VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

BEHAARUNG

UNSERER

LABIATEN, SCROPHULARINEEN UND SOLANEEN.

INAUGURAL-DISSERTATION,

DER

PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT FREIBURG I. B.

ZUR ERLANGUNG DER

DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

FRIEDRICH AUGUST HOCH

AUS WALDKIRCH i. BREISGAU.



FREIBURG i. B.

BUCHDRUCKEREI VON J. DILGER.

1886.



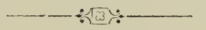
VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

BEHAARUNG

UNSERER

LABIATEN, SCROPHULARINEEN UND SOLANEEN.



INAUGURAL-DISSERTATION,

DER

PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT FREIBURG I. B.

ZUR ERLANGUNG DER

DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

FRIEDRICH AUGUST HOCH

AUS WALDKIRCH i. BREISGAU.



FREIBURG i. B.
BUCHDRUCKEREI VON J. DILGER.
1886.



Meiner

lieben Mutter

und

dem Andenken

an meinen

theuren seligen Vater

in Dankbarkeit

gewidmet.

Es gibt in der speziellen Pflanzenmorphologie wenige Kapitel, die so oft Gegenstand von Abhandlungen waren wie die Untersuchung der Epidermisgebilde.

Es ist aber auch naturgemäss und dem menschlichen Geiste am nächsten gelegen, dass er beim Studium einer Pflanze zuerst den äusseren Bau derselben betrachtet, bevor er zur inneren Organisation übergeht.

So finden wir schon um die Mitte des letzten Jahrhunderts, da die Pflanzen-Anatomie und — Physiologie noch in tiefem Schlummer lagen, ein umfangreiches Werk über die Haargebilde der Pflanzen. Seit jener Zeit erschien, namentlich in unserm Jahrhundert, eine grosse Zahl von Arbeiten über denselben Gegenstand.

Was speziell die Behaarung der verwandten Familien Labiatae, Scrophularineae und Solaneae angeht, so findet man Beiträge zur Kenntniss derselben bei folgenden Autoren:

Guettard, in *„Mémoires sur les glandes des plantes“*, niedergelegt in den Denkschriften der königl. Akademie d. Wissenschaften zu Paris 1745—1759.

Meyen, *„Ueber die Sekretionsorgane der Pflanzen“*, Berlin 1837.

Bahrdt, (Diss.), *De pilis plantarum*,“ Bonn 1849.

In neuester Zeit erschienen:

A. Weiss, *„Die Pflanzenhaare,“* (Abdruck aus *Karsten's* bot. Unters., Berlin 1867.)

J. Martinet, *„Organes de sécrétion des végétaux.“* (Annales des Sc. nat. V. Série, Tom. 14, Botanique 1872.)

Die Abhandlungen aus älterer Zeit befassen sich vorwiegend mit der Form und Funktion der Haare, während jene jüngeren Datums hauptsächlich die Entwicklung der Haargebilde zum Gegenstand haben. Von letzterem Standpunkte hat insbesondere Martinet die Drüsengebilde der Pflanzen behandelt und durch vortreffliche Tafeln erläutert.

Mir scheint, als ob das Bestreben Guettard's, durch Vergleichung der Haarformen verschiedener Spezies derselben Genera verwandtschaftliche Beziehungen aufzusuchen, viel zu wenig Beachtung gefunden habe. Dass der Versuch nicht besonders gelungen ist, dass Guettard sogar zahlreiche schwerwiegende Irrthümer unterlaufen sind — daran trägt weniger der genannte Forscher als die Unvollkommenheit der damaligen Hilfsmittel die Hauptschuld. Nichtsdestoweniger halte ich den Gedanken Guettard's für sehr berechtigt, weniger desshalb, weil sich für die Systematik charakteristische Unterscheidungsmerkmale für einzelne Spezies ergeben könnten, als vielmehr aus dem Grunde, weil ein solcher Essay lehren kann, ob und wie sich die natürliche Verwandtschaft von Pflanzen auch in ihrer Behaarung dokumentirt.

Guettard fand seine Hauptaufgabe nicht darin, die einzelnen Spezies einer Gattung zu vergleichen, sondern er trachtete darnach, ein System von Pflanzengruppen aufzustellen, dessen Princip die bei denselben vorherr-

schend auftretenden Haarformen sein sollten. Jedermann wird heutzutage dieses Bestreben als problematisch, wenn nicht als unerfüllbar halten.

Dagegen wäre es dem heutigen Stande der wissenschaftlichen Botanik angemessen, eine Vergleichung nicht zwischen den einzelnen Haarformen, sondern der Behaarung der einzelnen Spezies derselben Gattung anzustreben. Bis jetzt sieht man sich in der einschlägigen Literatur vergeblich nach diesbezüglichen Arbeiten um. Das vorhandene Material beschäftigt sich mit der Behaarung der Pflanzen vom rein morphologischen oder physiologischen Standpunkte, und die Untersuchungen neuern Datums fast ausschliesslich mit der Entwicklung der Haare. Ich werde Gelegenheit finden zu zeigen, dass auch eine Betrachtungsweise der Behaarung, wie ich dieselbe auszuführen versuche, bedeutsame Momente liefert, die mit der natürlichen Verwandtschaft der Pflanzen auf's innigste verknüpft sind. —

Von diesem Standpunkte aus habe ich versucht Vergleichungen zwischen den Haarformen an mehreren Arten derselben Gattung anzustellen. Um das Material nicht übergross werden zu lassen, beschränkte ich mich auf das Studium der oben citirten Familien. Von den Solaneen wurden hauptsächlich die Gattungen Solanum und Datura berücksichtigt.

Es wurde dabei für das vortheilhafteste gehalten, die Haarformen, wie sie sich an den einzelnen Theilen der Pflanzen darbieten, einfach und kurz zu charakterisiren, so dass die Vergleichung derselben durch die Lektüre schon erzielt wird.

Dabei stellten sich Erscheinungen ein, darin bestehend, dass auf derselben Fläche Haarformen auftraten, die zwar demselben Typus angehörten, in Einzelheiten aber Abweichungen zeigten, derart, dass man daraus eine lückenlose Reihe von Entwicklungsstufen einer Haarform

ableiten konnte. Wenn in der Folge — namentlich bei Betrachtung der Haare des Kelches und der Blumenkrone — von einem Uebergang einer Haargestalt in eine andere die Rede sein wird, so möchte ich diesen Uebergang in erster Linie lokal aufgefasst wissen; dabei soll ein Uebergang auf Grund einer Entwicklung der betreffenden Haarform nicht ausgeschlossen sein. Da mir entwicklungsgeschichtliche Betrachtungen fern lagen, so kann ich über den letztern Punkt kein Urtheil abgeben; mir genügt es, den Gedanken an die Wahrscheinlichkeit einer solchen Entwicklung angeregt zu haben. — Damit soll jedoch eine kurze Charakterisirung und Besprechung der Entwicklungsformen, da wo sie sich auf derselben Haarfläche nachweisen lassen, keineswegs ausgeschlossen sein.

Im allgemeinen muss betont werden, dass Zwischenformen auf derselben Haarfläche viel häufiger sind als auf verschiedenen Flächen. Es rührt dies offenbar daher, dass neben den ausgewachsenen Haaren immer noch neue entstehen, trotzdem die Anlagen der Haare in der frühen Jugend der Tragorgane gewöhnlich schon vorhanden sind. Hinsichtlich der Haarformen ist allgemein bekannt, dass Kopfhaare den meisten Labiaten eigen sind; doch fehlt es auch nicht an vereinzelten Ausnahmen. Bezüglich der genauen Unterscheidung der Köpfchen- oder Drüsenhaare verweise ich auf die Eingangs erwähnte Spezialarbeit von Martinet.

Beginnen wir unsere Betrachtungen mit der Familie

Labiatae.

Gruppe der Menthoideen.

Gattung Mentha.

Die Behaarung der *Mentha*-Arten ist sehr conform. Die Haare des Stengels und der Blätter sind im allgemeinen mehrzellig, spitz, dickwandig und warzig. Daneben finden sich bei *M. sylvestris*, *piperita* und *Pulegium* wenige kurz gestielte Kopfhaare (Glandeln), bei *M. arvensis*, *sylvestris* und *rotundifolia* vereinzelte grosse Drüsen. *M. rotundif.* besitzt überdies lange, starke, vielzellige Haare, die auf den Blättern bisweilen einfach dichotomisch gegabelt sind, die Zweige lang und mehrfach gekrümmt. Die Kelchhaare sind mehrzellig, spitz, dickwandig und bewarzt; bei *M. rotundif.* findet man ebenfalls Drüsen. Die Krone ist aussen kahl bei *M. rotundif.*, *piperita* und *arvensis*, bei *M. Pulegium* mit ein — wenigzelligen, stark warzigen Haaren, bei *M. sylvestris* mit wurmförmig gekrümmten, wenigzelligen Haaren mit aufgetriebener Basis versehen. Die Innenseite der Krone ist bei *M. piperita* und *sylvestris* kahl; bei den übrigen Formen findet man wenigstens im Schlunde 1—3 zellige, kurze, warzige Haare, und bei *M. rotundif.* Drüsen mit zahlreichen vertikalen Scheidewänden. Die Geschlechtsorgane sind bei sämmtlichen Spezies kahl.

Ein Ueberblick über diese Gattung lehrt, dass die Behaarung bei den einzelnen Arten thatsächlich wenig Abwechslung bietet. Man findet vorwiegend mehrzellige, spitze Haare mit feinen Cuticularprotuberanzen (Wärzchen); ferner Glandeln bei allen Spezies, ebenso sitzende Drüsen — nur ist die Vertheilung dieser Haarformen eine verschiedene. Für *M. rotundif.* allein ist das Vorkommen gabeliger Haare auf den Blattseiten, namentlich auf der Blattunterseite, charakteristisch.

Gattung Lycopus.

Lycopus europaeus und *L. exaltatus* zeigen nur geringe Abweichungen in der Behaarung. Die Stempelhaare sind mehrzellig, spitz zulaufend, mit feinen Wärzchen versehen und ziemlich dickwandig. Bei *Lycopus exalt.* fand ich ausserdem noch Glandeln. Etwas abweichend sind die Blätter der beiden Spezies behaart: bei *L. exalt.* findet man die Haare des Stengels*), bei *L. europ.* sehr kurze, 1—2 zellige Haare, deren Basalzelle dickwandig und meist angeschwollen ist. Die Haare des Kelches sind bei beiden Spezies dieselben wie die des Stempels. Dagegen ist die Krone bei *L. exalt.* kahl, bei der andern Form aber mit wenigen, 1—3 zelligen, kurzen Haaren besetzt. Im Schlunde treten zwei Büschel einzelliger, langer, fein warziger Haare auf, die den Eingang versperren.

Die Gattung *Lycopus* zeichnet sich also ebenfalls durch grosse Gleichmässigkeit in der Behaarung ihrer Spezies aus, die keinerlei wesentliche Eigenthümlichkeiten aufweisen. Mit den *Mentha*-Arten hat sie die

---

*) Diese eigentlich unrichtige, aber der Kürze halber gewählte Ausdrucksweise möge man jeweils dahin verstehen, dass die Haare des einen Theiles gleiche Gestalt haben mit denen des andern Theiles, selbstredend aber nie substanziell identisch sein können.

dickwandigen, warzigen Haare und die Glandeln gemeinschaftlich, dagegen entbehrt sie der secernirenden Drüsen.

Bei den *Menthoideen* herrschen also mehrzellige, warzige Haare und sitzende Drüsen vor. —

Gruppe der Monardeen.

Gattung Salvia.

Wenn die *Labiaten* überhaupt durch den Besitz von Drüsen- oder Kopfhaaren ausgezeichnet sind, so gilt dies insbesondere von der Gattung *Salvia.* Der Bau dieser Haare ist nun allerdings ein so differenter, wie er mannigfaltiger kaum gedacht werden kann. Bald sind dieselben kurz gestielt und klein, wie bei den meisten Spezies; bald mehrzellig gestielt und mit einer gelben Drüse endigend; bald endlich durchweg mit zweizelligem Stiel versehen, dessen Basalzelle sehr lang ist, während die Endzelle sehr kurz ist und die Drüse trägt, wie bei *S. Sclarea.* Die Drüse kann selbst wieder verschiedene Gestalt haben: meist ist sie rundlich, dann aber auch birnförmig, wie bei *S. argentea.* Dabei erkennt man an derselben vertikale Zellscheidewände, welche die Drüse nach grössten Kreisen schneiden *(S. argentea).* Diese Drüsen- oder Kopfhaare treten entweder an allen Theilen der Pflanzen auf, oder sie sind auf einzelne Flächen lokalisirt; ersteres bildet die Regel, letzteres die Ausnahme. Die grosse Zahl von Drüsenhaaren ist auch die Ursache des klebrigen Zustandes mancher *Salvia*-Spezies, so namentlich von *S. Sclarea, argentea, glutinosa.* Neben diesen treten gewöhnlich noch anders gestaltete Haarformen auf. Dieselben sind in der Mehrzahl der Fälle mehrzellig, spitz, farblos oder gefärbt und bewarzt (Kelchhaare von *S. nutans, verticillata, officinalis)*, oder glatt auf der Oberfläche *(S. pratensis, glutinosa, argentea, Sclarea etc.)* Ausserdem zeigen diese Haare mannigfache

Eigenthümlichkeiten: sie können an den Zellscheidewänden knotig angeschwollen und dabei dickwandig sein, (Kelchhaare von *S. pratensis*, *verticillata* und *argentea)*, oder es kann bloss die Basalzelle angeschwollen und verdickt sein (Kelch- und Kronhaare bei *S. officinalis)*; in noch andern Fällen sind die Haare an den knotigen Stellen umgebogen (Kelchhaare bei *S. nutans*, Blatt- und Kelchhaare von *S. officinalis)*. *S. Sclarea* unterscheidet sich noch durch eine andere charakteristische Haarform von den genannten Spezies. Auf der Innenseite der Krone bemerkt man nämlich mehrzellige, sehr stark conisch gestaltete Haare mit schwach gekrümmter Endzelle. An der Basis ist das Haar von ringförmig angeordneten Zellen eingeschlossen, die sich über die Nachbarzellen schwach erheben. Seltener begegnet man sitzenden, in das Gewebe eingesenkten Drüsen (Colleteren), zum Beispiel auf den Hüllblättern und der Unterlippe der Blüthe von *S. Sclarea*. Im Schlunde finden wir bei einigen Arten einzellige, walzige, stumpf endigende Haare mit glatter oder warziger Oberfläche, so bei *S. officin.*, *glutin.*, *verticill.* und *Sclarea*.

Man ersieht hieraus, wie gross der Formenreichthum der Haare in dieser Abtheilung ist im Vergleich mit andern Gattungen, z. B. *Mentha*. Andrerseits hat jede Art ihre Eigenthümlichkeiten. Ausserdem zeigt diese Gattung recht anschaulich die Verschiedenartigkeit im Bau der Drüsenhaare. Auf Grund der Haarformen stehen sich *Salvia officin.*, *verticill.* und *nutans* am nächsten. Sie besitzen vorherrschend warzige, mehrzellige Haare und Glandeln. Bei allen übrigen Spezies spielen die Drüsenhaare eine grössere Rolle oder sind vorherrschend; überhaupt findet man bei ihnen eine grössere Verschiedenheit im Bau ihrer Haare. Diese letzteren entbehren überdies des warzigen Charakters ihrer Membran, der für die erstgenannten Spezies typisch war.

Gattung Monarda.

Die beiden von mir untersuchten Repräsentanten dieser Gattung, *M. mollis* und *M. fistulosa*, zeichnen sich durch grosse Uebereinstimmung in ihrer Behaarung aus. Die Haarformen sind bei beiden dieselben, nur treten manchmal feine Nüancirungen derselben Haarform auf, oder sie sind auf verschiedene Theile der Pflanze lokalisirt.

Die Haare des Stengels sind mehrzellig, ziemlich dickwandig, bisweilen gekrümmt, bei *M. mollis* glatt auf der Oberfläche, bei *M. fistulosa* fein länglich bewarzt. Neben den Stengelhaaren besitzen beide Spezies auf den Blättern einzellige, spitze Haare mit äusserst dicker Zellwand, so dass das Lumen der Zelle sehr klein ist. Auf der Zellhaut bemerkt man leicht zahlreiche Längsstreifungen, die vom ungleichen Wassergehalt der Membranschichten herrühren. Daneben beobachtet man zahllose kurze, meist einzellige, spitze Härchen. Denselben Haarformen mit Ausnahme der mehrzelligen, robusten Haare begegnen wir auch auf dem Kelch. Innen trägt derselbe einen Kranz schwach knotiger, bewarzter Haare, und auf den Kelchzipfeln gewahrt man zahlreiche sitzende Sekret-Drüsen, die sich zerstreut auch auf den Blättern finden.

Die Blumenkrone ist bei beiden Spezies mit mehrzellig gestielten Glandeln, mit Sekret-Drüsen und zahlreichen, warzigen, langen Haaren besetzt. Der Schlund ist mit einzelligen, conischen Haaren bewachsen, und an den Staubfäden bemerkt man 2—3 zellig gestielte Glandeln. Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass sich letztere auch auf allen andern Theilen der Pflanze finden. — Das Faktum, dass *M. mollis* am Stengel schwach knotige Haare mit glatter Membran, *M. fistulosa* stark knotige Haare mit warziger Zellhaut besitzt, dürfte somit das

einzige, vielleicht unsichere, Argument zur Unterscheidung der beider Spezies aus der Behaarung sein.

An die Gattung *Salvia*, mit der die Gattung *Monarda* in die Gruppe *Monardeae* zusammengestellt wird, hat diese mancherlei Anklänge: knotig verdickte Haare fanden wir bei *Salvia pratensis* und *verticillata*, warzige Haare bei *S. officinalis*, *nutans* und *verticillata*. Dagegen fanden wir die bei *Monarda* so zahlreich auftretenden Sekret-Drüsen nur bei *S. glutinosa*. —

Bei der Gruppe der *Monardeen* sind demnach dickwandige, knotige Haare und Drüsenhaare verschiedensten Baues vorherrschend.

Gruppe der Satureineen.

Gattung Origanum.

In unserer badischen Flora ist diese Gattung nur durch eine einzige Spezies vertreten, d. i. *Origanum vulgare*. Die sehr nahe verwandte *O. creticum* ist in Griechenland zu Hause. Endlich will ich noch die officinelle *O. Majorana* zur Vergleichung beiziehen. Die beiden erstgenannten Spezies sind sich trotz der Verschiedenheit ihrer Heimath ausserordentlich nahestehend, was sich auch in der Behaarung ausspricht. Dieselbe ist für beide Arten fast identisch, so dass ich bei der Vergleichung leicht auf eine derselben verzichten kann. Weit weniger ähneln diese beiden Arten mit der dritten, *O. Majorana*. Sowohl im äussern Habitus der Pflanze als auch in der Behaarung ist dieses Postulat begründet. Vergleichen wir daher eine der beiden erstgenanten Spezies, z. B. *O. vulgare* mit *O. Majorana*.

Die Haare des Stengels sind bei beiden Spezies mehrzellig, ziemlich dickwandig, fein bewarzt, bei *O. vulgare* sehr lang und gerade, bei *O. Majorana* kürzer und umgebogen. Die Blätter sind wie der Stengel be-

haart, die Blattoberseite bei *O. vulgare* jedoch kahl. Der Blüthenstiel ist ebenfalls wie der Stengel behaart, die Haare aber kleiner und auch bei *O. vulgare* gekrümmt. Letztere Form weist auch noch kurzstielige Kopfhaare (Glandeln) auf. Die Hüllblätter sind bei *O. vulgare* kahl, bei dem Majoran wie die Blätter, aber dichter behaart, und die einzelnen Haare länger und weniger gekrümmt als auf den Blättern. Der Kelch der einheimischen Spezies ist mit 1—3 zelligen, kurzen, gekrümmten Haaren besetzt, bei der officinellen Form ähnlich wie die Hüllblätter behaart. Die Innenseite ist an der Basis der Kelchzipfel bei beiden Formen mit einem Kranz mehrzelliger, spiessförmiger, länglich warziger Haare besetzt. Für *O. Majorana* ist ausserdem das Vorkommen von sitzenden Drüsen auf Stengel, Blättern und Kelch charakteristisch. Die Krone trägt beiderseits spitze, fein bewarzte Haare, während die Staubfäden und der Griffel kahl sind. —

Resummiren wir in kurzen Worten Vorstehendes, so finden wir, dass alle drei Spezies mehrzellige, dickwandige Haare mit feinen Cuticularprotuberanzen gemeinsam haben. Bei *O. Majorana* und *vulgare* sind dieselben oft gekrümmt, bei *O. creticum* immer gestreckt. Bei *O. creticum* und *vulgare* sind Köpfchenhaare selten, bei dem Majoran nie vorhanden. Dagegen besitzt letzterer auf dem Stengel und Kelch grosse Sekret-Drüsen. Mit den vorhergehenden Gattungen stimmt *Origanum* in dem Besitz dickwandiger warziger Haare überein; *O. vulgare* ferner durch die Köpfchenhaare und *O. Majorana* durch sitzende Drüsen. —

Gattung Thymus.

Der Stengel von *Thymus Serpillum* ist mit zwei — mehrzellig, gestielten Kopfhaaren und kurzen, dickwandigen Haaren besetzt, die oft gekrümmt und warzig sind. Die Blätter sind kahl; dagegen sind der Blüthenstiel und

Kelch wie der Stempel behaart, die Haare indessen etwas länger als dort. In der Krone findet man einzellige, walzige Haare, die zu einem Schlundringe zusammenstehen. Der Griffel und die Staubfäden sind kahl, hingegen trägt der Fruchtknoten kleine Härchen.

Vergleicht man diese Daten mit denen der vorigen Gattung, so ist eine grosse Aehnlichkeit in den Haarformen und damit eine Verwandtschaft unverkennbar. Bei beiden finden sich mehrzellige, warzige, dickwandige Haare, bei beiden Köpfchenhaare, und bei *O. Majorana* und *Thymus* Drüsen. Dass bei *Thymus* die Haare bedeutend kürzer sind als bei *Origanum*, vermag an der ausgesprochenen Aehnlichkeit der Haarformen nichts zu ändern.*)

Gattung Satureja.

Die beiden untersuchten Formen dieser Gattung, *S. hortensis* und *S. montana* unterscheiden sich im äussern Habitus wie in der Behaarung sehr wenig von einander.

Die Stengelhaare sind bei beiden mehrzellig, dickwandig, schwach knotig und mit dunkelgrünem Inhalt erfüllt. Der erstgenannten Art liegen die Haare nach abwärts gerichtet an, der zweiten Art nicht. Die Blatthaare sind ähnlich gebaut, aber bedeutend kürzer. Bei *S. hort.* fand ich ausserdem vereinzelte Drüsen. Der Kelch trägt die Haare des Stengels, doch sind die langen, knotigen Haare gestreckt. Neben den Drüsen beobachtet man bei *S. hort.* auch Glandeln, bei *S. montana* auf der

---

*) Die Länge der Haare ist das aller irrelevanteste Moment an denselben. Ich begreife daher nicht, welchen praktischen Werth es haben soll, an den Haaren der Pflanzen die Länge bis auf zwei Dezimalen anzugeben, bloss um deren Kenntniss willen. Man vergleiche einmal an mehreren Individuen derselben Spezies, die an verschiedenen Orten gewachsen sind, die Länge der Haare, und man wird einsehen, wie variabel die Länge der Haare und wie gering der Lohn für das mühsame Messen von Haaren ist.

Innenseite der Kelchzipfel einen Ring robust gebauter Haare, denen des Stengels ähnlich. Die Aussenseite der Krone ist mit kurzen, fein warzigen Haaren und mit Kopfhaaren bedeckt, deren Kopf zahlreiche vertikale Zellwände erkennen lässt.

Der Hauptfaktor, worin die beiden Spezies differiren, ist der Bau der Schlundhaare. Die Blüthen von *S. montana* sind im Schlunde und unterhalb desselben mit zahlreichen, äusserst fein warzigen, einzellig - conischen Haaren, von *S. hortensis* hingegen mit langen, warzigen, einzellig-walzigen Haaren bewachsen, die in den Schlund einwärts gerichtet sind. Die innern Blüthentheile sind bei beiden Spezies ohne Haarbekleidung.

Gemeinsam sind hiernach den beiden, äusserlich sehr ähnlichen Arten die knotigen Haare des Stengels mit dunkelgrünem Zellinhalt, ferner die dickwandigen, fein warzigen Haare des Kelches und die Sekret - Drüsen.

S. hort. hat im Schlunde lange, walzige, dünnwandige Haare, *S. montana* dagegen conische, warzige Haare mit verdickter Membran. Durch das Vorhandensein dickwandiger, warziger Haare und der Drüsen schliesst sich die Gattung *Satureja* an die vorhergehende natürlich an.

Gattung Clinopodium.

Die Stengelhaare von *Cl. vulgare* sind mehrzellig, schwach knotig, ziemlich lang und mit sehr spitzer Endzelle versehen. Dessgleichen sind auch die Blätter behaart. Die Hüllblätter besitzen ausserdem zahlreiche, kurze, 1—2 zellige, bisweilen hackig gekrümmte Haare mit feinen Wärzchen. Der Kelch zeigt 1—3 zellige, spiessförmige, dickwandige Haare, die nach oben in die Haare des Stengels übergehen. Daneben stehen noch mehrzellig gestielte Glandeln. Die Krone ist wie der Kelch behaart, nur fehlen die Glandeln. Im Schlunde finden sich zwei Reihen einzelliger Haare, die spitz bis keulig und dabei

fein warzig sind. Die Staubfäden sind vollständig kahl, dagegen sind viele Zellen des Pistills in einzellige, conische, warzige Papillenhaare ausgewachsen.

Clinopodium lehnt sich durch die knotigen, spitzen Haare und durch die fein warzigen Haare im Schlunde an *Satureja montana* an, unterscheidet sich aber von ihr durch den Besitz von Drüsenhaaren auf dem Kelch und den Mangel sitzender Drüsen. —

Die *Satureineen* besitzen theils mehrzellige, warzige Haare, theils mehrzellige, knotige Haare; daneben sind Drüsen häufig.

Gruppe der Melissineen.

Gattung Melissa.

Der bekannteste Repräsentant dieser Gattung ist die in Unterelsass, Oesterreich, in der südlichen Schweiz und in Tyrol vorkommende *Melissa officinalis.* Der Stengel derselben ist mit zwei- bis mehrzellig gestielten Glandeln, und sehr vielen kurzen, warzigen Haaren besetzt. Auf den Blättern treten die Kopfhaare (Glandeln) zurück und die einzelligen, kurzen Haare sind prävalirend. Auf dem Kelche findet man neben obigen Haarformen bis zu 2mm. lange, sehr dünne, knotige, spitze Haare. Die Krone ist aussen ausschliesslich mit den einzelligen, warzigen Haaren bewachsen; im Schlunde sind diese Haare etwas stärker, manchmal 2—3 zellig. Die Geschlechtsorgane sind wieder kahl.

Melissa hat zwar keine auffallend ähnliche Behaarung mit *Clinopodium,* aber sie charakterisirt ihre Verwandtschaft doch immerhin durch den Besitz knotig verdickter Haare, und lang gestielter Drüsenhaare mit rundlichem Kopfe.

Die beiden folgenden Gattungen nehmen sowohl unter sich als auch gegenüber den vorhergehenden Gattungen eine ziemlich selbständige Stellung ein.

Gattung Hyssopus.

Bei *H. officinalis* sind Stengel und Blätter mit sehr kleinen, einzelligen, warzigen Haaren besetzt. Auf dem Kelche finden wir wenigzellige, sehr spitze, warzige Haare und grosse Drüsen. Dieselben werden von zahlreichen vertikalen Zellwänden durchzogen, die, von oben gesehen, von der Mitte der Drüsen nach dem Rande ausstrahlen. Denselben Haaren begegnet man auch auf der Blumenkrone, und zwar nur auf der Innenseite, während aussen kleine, mehrzellig gestielte Glandeln zu sehen sind. Der Schlund ist mit zahlreichen, kleinen, einzelligen, spitzen Härchen bedeckt und schliesst die kahlen Geschlechtstheile ein.

Bei den *Melissineen* ist also keine Haarform ausgesprochen vorherrschend.

Gruppe der Nepeteen.

Gattung Nepeta.

Nepeta grandiflora bietet gar nichts Besonderes. Stengel, Blätter, Kelch und die Aussenseite der Krone sind mit 2—5 zelligen, dickwandigen, theilweise warzigen Haaren mit spitzer Endzelle bedeckt. Am Grunde des Mittellappens der Unterlippe besitzt die Krone innen einzellige, walzige, stumpf endigende Haare, wie man sie oft im Schlunde der *Labiaten* findet. Die Staubgefässe und der Stempel sind ohne Behaarung.

Mit den vorhin betrachteten Spezies haben *Hyssopus* und *Nepeta* mehrzellige, warzige Haare gemeinschaftlich. Jede dieser Pflanzen zeigt aber wieder spezifische Abweichungen: *Hyssopus* wegen des rudimentären Charakters seiner Haare und der Drüsenhaare, *Nepeta* hauptsächlich wegen seiner walzigen, einzelligen Haare in der Blüthe.

Gruppe der Stachydeen.

Gattung Lamium.

Von den untersuchten Spezies stimmt *L. album* in der Behaarung vollständig mit *L. maculatum* überein. Die übrigen Spezies zeigen ebenfalls nahe Verwandtschaft, doch fehlt es nicht an abweichenden Eigenthümlichkeiten.

Der Stengel ist bei *L. macul.* und *longiflorum* mit 1—3 zelligen, knotig verdickten, dickwandigen und spitzen Haaren besetzt, deren Basalzelle am Grunde blasig aufgetrieben ist. Die Endzelle der Haare ist bei *L. longifl.* sehr steif, borstig, bei *L. macul.* schwach gekrümmt. *L. purpureum* trägt höchstens Spuren einzelliger Härchen. Die Haare der Blätter sind bei *L. macul.* wie die Stengelhaare gebaut, bei *L. longifl.* etwas zarter, und bei *L. purp.* 1—4 zellig, spiessförmig und feinwarzig. Der Kelch trägt neben ein — mehrzelligen, spitzen Haaren zahlreiche Kopfhaare, die bei *L. purp.* eigenthümlich gebaut sind. Die Basalzelle und die Endzelle sind nämlich kugelig aufgetrieben und werden durch eine kurze Halszelle vermittelt. Auf der Aussenseite der Krone findet man bei allen drei Formen wenigzellige Haare mit gekrümmter Endzelle und blasiger Basalzelle. Bei *L. purp.* sind diese Haare kleiner und spiessförmig. Bei *L. longifl.* begegnet man auf der Röhre hutförmigen bis conischen, einzelligen Papillenhaaren. Die einzelnen Arten sind auf der Innenseite der Krone wie aussen behaart; überdies sind auch kurz gestielte Kopfhaare (Glandeln) zu constatiren. Für *L. purp.* ist das Vorhandensein eines Haarringes im Schlunde charakteristisch. Derselbe besteht aus einzelligen, spiessförmigen Haaren, die aus jenen, so eben erwähnten, einzelligen Haarpapillen hervorgehen. An den Antheren sind einzellige Haare ähnlich denen im Schlundringe zu constatiren. Die Geschlechtsorgane sind kahl.

Von den besprochenen Spezies stehen sich *L. album* und *maculatum* am nächsten; *L. longifl.* und *purpur.* zeigen schon mehr Abweichungen. Der Stengel ist bei *L. purp.* fast kahl und die Kopfhaare sind anders gebaut als bei jenen. Dagegen sind die Haare der Blätter ähnlich, oft zweizellig mit angeschwollener Basalzelle. *L. longifl.* hat stark knotige, dickwandige Haare an Stengel und Blättern, auf der Krone 2—3 zellige Haare mit sehr stark aufgetriebener Basalzelle.

Der mit den *Lamium*-Arten sehr nahe verwandte *Galeobdolon luteum* unterscheidet sich von diesen durch den Mangel einer Behaarung an den Antheren; ausserdem sind am Saume der Oberlippe sehr lange, 1—6 zellige, am Ende gekrümmte Wimpern.

Mit den vorhergehenden Gattungen hat diese nichts gemein, wohl aber mit den folgenden.

Gattung Galeopsis.

Auch bei dieser Gruppe von Pflanzen weisen die einzelnen Spezies Eigenthümlichkeiten in der Behaarung auf. *G. Tetrahit* und *bifida* unterscheiden sich schon makroscopisch durch steifborstige Stengelhaare von *G. ochroleuca*, die kopfig behaart ist. Die Stengelhaare sind oft einzellig, meist jedoch mehrzellig, bei den erstgenannten Spezies sehr dickwandig und knotig, daher steifborstig, bei *G. ochrol.* dünnwandig, dünn und oft wurmartig gekrümmt. Daneben finden sich zahlreiche, robust gebaute, mehrzellig gestielte Drüsenhaare, deren Drüse mehrere Zellwände erkennen lässt. Auf den Blättern beobachtet man meist einzellige, hackige Haare, und wenigzellige, spitze Haare; bei *G. Tetrahit* überdies die Borstenhaare des Stengels. Uebereinstimmend bei allen Spezies entwickelt der Kelch, insbesondere an den Rändern der Kelchzipfel, wenigzellig gestielte Kopfhaare, die ohne Zweifel secerniren; innerhalb des Kelches stehen

in einem Kranze mehrzellige, starke, spitze Haare. Auf der Krone sind bei den untersuchten Arten ein-wenigzellige Haare zu sehen, deren Basalzelle blasig aufgetrieben und deren Endzelle gekrümmt ist. Insbesondere sind diese Haare bei *G. ochrol.* sehr lang, wurmartig gekrümmt, das nicht angeschwollene Endstück 1—3 zellig. Ausserdem vermisst man auch die oben erwähnten Kopf- oder Drüsenhaare nicht. *G. Tetr.* zeigt im Schlunde wieder das gleichzeitige Vorkommen der verschiedensten Entwicklungsstadien einer Haarform auf derselben Fläche. Man bemerkt daselbst kurze, conische Papillenhaare; unterhalb des Schlundes werden dieselben zwei bis mehrzellig, gleichzeitig bedeutend länger und spitzer. Weiter gegen unten verschwinden die mehrzelligen Haare; dagegen treten immer längere Haare in das Gesichtsfeld und im Grunde der Röhre sieht man sehr lange, wurmartig gekrümmte, ausschliesslich einzellige, spitze Haare. Die oben citirten, einzelligen, conischen Papillenhaare findet man auch im Schlunde von *G. ochrol.*, die weitern Entwicklungsstufen fehlen jedoch. Die Geschlechtsorgane sind bei diesen Spezies kahl.

Die drei besprochenen Spezies haben also knotig verdickte Haare und Drüsenhaare mit mehrzelliger Drüse gemeinschaftlich. *G. Tetrahit* und *bifida* besitzen als charakteristisches Merkmal stark knotige, sehr dickwandige Haare. Ueberhaupt zeigen diese beiden Arten eine sehr weitgehende Uebereinstimmung in der Behaarung. *G. ochrol.* besitzt vorwiegend Drüsenhaare, die bei den andern Arten spärlich auftreten. Bedeutende Abweichungen knüpfen sich an die Haare des Schlundes. Bei *G. Tetr.* findet man sehr robust gebaute, lange Haare, bei *G. ochrol.* mehrzellige, wurmartig gekrümmte Haare mit aufgeblasener Basalzelle. Auf Grund der Haarformen stehen also *G. Tetr.* und *bifida* unter sich in näherer Verwandtschaft als mit *G. ochroleuca.* Mit der Gattung *Lamium*

kommen alle drei Arten in dem knotigen Habitus mancher ihrer Haare überein, differiren aber durch die mehrzellig gestielten Drüsenhaare.

Gattung Stachys.

Die zu betrachtenden Spezies, nämlich *Stachys sylvatica*, *annua*, *recta*, *palustris*, *lanata*, *arvensis* und *alpina* zeigen alle eine sehr weitgehende Aehnlichkeit in ihren Haarformen. Manche derselben besitzen mehrzellige, spitze Haare mit knotigen Verdickungen und dicker Membran, so *St. arvensis* am Stengel, *St. sylvatica* und *palustris* an Stengel und Blättern. Doch ist die Mehrzelligkeit der Haare bei letztgenannter Spezies immer auf zwei Zellen beschränkt. Die eben angezogenen Stengelhaare von *St. sylv.* besitzen übrigens noch die Eigenthümlichkeit, dass sie mit einem Gürtel von Zellen auf dem Gewebe aufsitzen. Gleichzeitig mit diesen knotigen Haaren erblickt man auch mehrzellige, spitze Haare ohne Knoten bei *St. arvensis*, *annua*, *recta*, *lanata*, *alpina.* Dabei sind dieselben oft zweizellig, in welchem Falle die Basalzelle bedeutend weitlumiger und kürzer ist als die schwachgebogene Endzelle, so am Kelch bei *St. annua, sylvestris*, *recta*, *palustris.* Bei einzelnen Spezies kommen auch einzellige, krallenartig gebogene Haare vor, z. B. auf der Blumenkrone von *St. sylv.*, *recta* und *palustris.* Gestielte Glandeln finden sich endlich bei *St. alpina* auf den Hüllblättern, bei *St. palustris* auf Kelch und Krone, bei *St. arvensis* auf der Innenseite der Krone und bei *St. annua* auf dem Kelch. — *St. lanata* nimmt einigermassen eine Sonderstellung zwischen den übrigen Spezies ein. Diese Spezies besitzt neben ungleich lang gestielten Kopfhaaren ausschliesslich mehr — vielzellige, spitze Haare, deren Basalzelle etwas weiter ist, als die übrigen, während letztere lang, sehr dünn und ineinander verschlungen sind, und der Behaarung von Stengel und Blättern das

Aussehen eines weissen Filzes verleihen. Andere Haarformen sind dieser Spezies nicht eigen. *St. annua* weist ebenfalls mannigfache Eigenthümlichkeiten in der Behaarung auf: zum ersten sind die Stengelhaare sehr fein bewarzt, dann finden wir auf den Blättern neben einzelligen, spitzen Haaren mit aufgetriebener Basis sitzende Drüsen und endlich an der Kronenröhre und an den Staubfäden 1—2 zellige, conische, dünnwandige Papillenhaare.

Fassen wir nochmals in Kürze die Ergebnisse zusammen, so finden wir knotige Haare bei *St. arvensis*, *sylv.* und *palustris;* bei denselben finden sich ferner Haare mit weiter Basalzelle und Drüsenhaare. Diese drei Spezies stehen sich daher am nächsten. Ihnen reiht sich an *St. alpina* mit ähnlichen Haaren. Alle übrigen Formen besitzen bedeutende Abweichungen. Bei *St. lanata* und *annua* finden sich noch Drüsenhaare, bei *St. recta* nur kurzstielige Glandeln. Für *St. lanata* sind wurmförmig gekrümmte Haare, für *St. recta* einzellige, dickwandige Haare mit bulbusförmiger, aufgeblasener Basis charakteristisch. Die grössten Verschiedenheiten zeigt *St. annua.* Gemeinsam mit den andern Arten sind nur die Haare mit weitlumiger Basis, die sich auf Kelch und Krone finden. Durch die übrigen, oben angegebenen, Haarformen entfernt sie sich von allen beschriebenen Formen.

Mit der Gattung *Galeopsis* besitzt die Gattung *Stachys* nennenswerthe Analogien, sowohl wegen des Vorkommens knotiger Haare bei manchen Formen, als auch wegen der Drüsenhaare. —

Gattung Betonica.

Die *Betonica officinalis* ist an Stengel und Blättern mit mehrzelligen, knotigen Haaren besetzt. An der Behaarung des Kelches interessirt uns die Erscheinung, dass aus einer kleinen Zellwucherung neben einander mehrere

der soeben citirten Haare entspringen und ein Büschel bilden. Solche Büschelhaare findet man auch auf der Krone. Neben denselben sind immer auch isolirt stehende grössere Haare und kleine, meist zweizellige Haare, die zu mehreren aus der Epidermis hervorgehen. Die einzelnen Haare sind meist mehrfach aber schwach gekrümmt, die Zellen gewöhnlich nicht isodiametrisch, sondern die Basalzelle ist in der Regel von grösserem Querschnitt als die Endzelle. Im Schlunde beobachtet man ausser den gewohnten einzelligen, walzigen Haaren 1—2 zellige, starke, spitze Haare (mit zahlreichen Stärkekörnchen als Einlagerung) und Glandeln. Der Griffel ist kahl, die Staubfäden aber mit Glandeln und an der Verwachsungsstelle mit 1—2 zelligen, spitzen Haaren besetzt.

Mit der Gattung *Stachys* hat diese Pflanze zwar die knotig verdickten Haare gemeinschaftlich, isolirt sich aber von derselben durch die angezogenen Büschelhaare.

Gattung Sideritis.

Die beiden von mir studirten Spezies sind *S. taurica* und *S. Scordioides.* Sie unterscheiden sich schon beim Anblick mit unbewaffnetem Auge in der Behaarung, indem jene mit einem dichten Filz überzogen ist, diese aber nicht. Bei *S. taurica* ist die Behaarung übrigens sehr monoton. Stengel und Blätter sind mit wenig- aber sehr langzelligen, etwas knotigen, wurmförmig gekrümmten Haaren, und mehrzellig gestielten Kopfhaaren besetzt. Die Haare des Kelches und der Krone sind ähnlich gebaut; doch ist die erstgenannte Haarform nicht gekrümmt, kürzer und spitz. Die Stengelhaare von *S. Scordioides* sind ebenfalls mehrzellig, die Endzelle sehr spitz und nicht selten gegen die übrigen geneigt. Auf den Blättern findet man, spärlich vertheilt, meist zweizellige, gestreckte Haare und sitzende Köpfchenhaare (Glandeln). Auf Kelch, Hüllblättern und Krone begegnet man mehr-

zelligen, an der Spitze oft gebogenen Haaren mit aufgetriebener Basalzelle, Glandeln, und auf dem Kelch überdies noch vereinzelten Sekret-Drüsen. Im Schlunde bemerkt man wieder einen Haarkranz einzelliger, walziger oder zugespitzter Haare, die bisweilen Ausbuchtungen auf der Oberfläche zeigen. An den Antheren sind viele Zellen zu kurzen, walzigen oder conischen bis kugeligen Papillen ausgewachsen. Die Geschlechtsorgane sind kahl.

Mit den vorhergehenden Gattungen, hauptsächlich mit den *Stachydeen* hat *Sideritis* den knotigen Charakter ihrer Haare und die Sekret-Drüsen gemeinschaftlich.

Gattung Marrubium.

Die Spezies dieser Abtheilung besitzen ganz eigenartige Haarformen, die wir bei keiner anderen Gattung angetroffen haben.

Der Stengel trägt zwar keine ungewöhnliche Haarformen — nämlich bei *M. vulgare* mehr — vielzellige, oft wurmartig gekrümmte Haare und Glandeln, bei *M. supinum* zwei bis wenigzellige, knotige Haare mit spitzer, bisweilen geneigter Endzelle, und Glandeln mit zweizelligem Kopfe — dagegen sind die übrigen Theile der Pflanze mit charakteristischen Haaren besetzt. Bei *M. vulgare* bestehen dieselben aus mehreren, theils ein-, theils mehrzelligen, oft mehrfach gekrümmten Haaren, die zusammen auf einem Zellkörper stehen, der sich wie ein Piedestal von den übrigen Epidermiszellen abhebt. Am stärksten ist die Verzweigung — wenn man diesen Ausdruck gelten lassen will — auf dem Kelche, wo nicht selten aus einem Piedestal oder Fuss 10—15 sehr lange Aeste entspringen. — Bei *M. supinum* findet man ebenfalls Büschelhaare, deren Aeste aber kürzer, höchstens zweizellig und an der Trennungswand der beiden Zellen knotig verdickt sind. Die Endzelle ist sehr spitz, und

die einzelnen Aeste nie gekrümmt. In seltenen Fällen geht die Haarverzweigung sternförmig aus einem stielartigen Zellkörper hervor. Eine Unterscheidung der beiden Spezies auf Grund ihrer Behaarung wäre daher leicht und durchgreifend.

Die Verwandtschaft dieser Gattung mit den vorhergehenden dokumentirt sich in frappanter Weise durch die geschilderten Haargestalten. Insbesondere steht *M. vulgare* näher an *Betonica*, *M. supinum* näher an der folgenden Form, nämlich *Ballota*. Bei ersteren Formen sind die Haarkörper ausgesprochene Büschelhaare, bei letzteren mehr verästelte Haare zu nennen.

Mit der Gattung *Sideritis* hat *Marrubium* wenig Gemeinsames. *M. vulgare* hat ähnliche Stengelhaare wie *S. taurica*, *M. supinum* knotige Haare wie die Mehrzahl der betrachteten Gattungen.

Gattung Ballota.

Die Stengelhaare von *B. nigra* sind mehrzellig, knotig verdickt und spitz zulaufend; ausserdem sind Glandeln vorhanden. Die Blätter und der Kelch tragen 2—3 zellige Haare mit dicker Basalzelle und langer Endzelle, der Kelch überdies Kopfhaare und kurze, einzellige Haare. Auf der Aussenseite der Kronenröhre ist die Basalzelle der zweizelligen Haare sehr kurz und dick, die Endzelle sehr dünn und schlank. Der obere farblose Theil der Krone besitzt Haare wie die Blätter, der violett gefärbte Theil dagegen verästelte Haare, die den unten zu besprechenden von *Phlomis tuberosa* sehr ähnlich sind. Auf der Innenseite der Krone begegnet man 1—4 zelligen, farblosen Haaren und im Schlunde einem Büschel einzelliger, walziger Haare. Der Griffel ist unbehaart, dagegen bemerken wir auf den Staubfäden unterhalb der Antheren mehrzellige Haare, und an der Verwachsungsstelle einzellige, oft verkehrt keulige, spitze Papillenhaare.

Mit den vorhergehenden Gattungen hat *Ballota* knotige Haare gemeinschaftlich, mit *Betonica* insbesondere zusammengesetzte Haare. Doch besitzen letztere bei *Betonica* den Charakter der Büschelhaare, bei *Ballota* den reichlich verästelter Haare.

Gattung Leonurus.

Die Behaarung der einheimischen Form, *L. Cardiaca*, ist sehr conform. Sie besteht an Stengel, Blättern und Kelch aus kurzen Glandeln und mehrzelligen, sehr stark knotigen, dickwandigen Haaren mit länglich bewarzter Membran. Die Krone ist mit langen, wirr durcheinander liegenden Haaren bekleidet. Der Haarkranz des Schlundes besteht aus 1—2 zelligen Haaren; bei den zweizelligen Haaren ist die Basalzelle wie gewöhnlich sehr kurz, die Endzelle aber lang. Die Geschlechtsorgane entbehren jeder Behaarung; dagegen ist der Fruchtknoten mit 2—3 zelligen, fein warzigen, spitzen Haaren besetzt, die ähnlichen Bau wie die Haare des Schlundes besitzen.

Mit den übrigen Gattungen der *Stachydeen* hat *Leonurus* knotig verdickte Haare gemeinschaftlich.

Gattung Phlomis.

Phlomis tuberosa ist an Stengel und Blättern im allgemeinen kahl. Nur die Blattrippen und der Kelch tragen mehrzellige, spiessförmige Haare, der Kelch ausserdem noch mehrzellig gestielte Glandeln. Die Krone ist beiderseits mit reichverzweigten Haaren besetzt. Die Verzweigung ist eine quirlige und die einzelnen Aeste meist einzellig. Der Stamm des Haarkörpers ist nicht einzellig, sondern besteht aus mehreren Zellreihen. Die Oberlippe ist innen mit einem dichten Filz bekleidet, der aus 2—3 zelligen, spitzen Haaren besteht. Im Schlunde treffen wir wieder eine ringförmige Anordnung walziger, einzelliger Haare, an den Staubfäden vereinzelte kurze Härchen.

Durch die verästelten Haare lehnt sich *Phlomis* eng an *Ballota* an, unterscheidet sich aber von ihr durch ihre spiessförmigen Haare.

Werfen wir nochmals einen kurzen Blick auf die Gruppe der *Stachydeen*, so finden wir knotig verdickte Haare bei der grossen Mehrzahl der Spezies, langgestielte Drüsenhaare treten nur bei manchen *Stachys*-Arten auf; bei allen andern Spezies finden wir in der Regel nur kurzstielige Kopfhaare (Glandeln). Dagegen hat diese Gruppe allein zusammengesetzte Haare aufzuweisen. Dieselben sind theils Büschelhaare, wie bei *Marrubium vulgare* und *Betonica*, theils verästelte Haare, so bei *Ballota*, *Phlomis* und *Marrubium supinum.* —

Gruppe der Scutellarineen.

Gattung Scutellaria.

Die Haare des Stengels, der Blätter und des Kelches der untersuchten Repräsentanten bieten nichts Neues. Dieselben sind im allgemeinen mehrzellig, fein bewarzt und ziemlich dickwandig. Daneben findet man, namentlich auf dem Kelche, mehrzellig gestielte Kopfhaare mit vertikalen Zellwänden. Aehnliche Haare gewahrt man auch auf der Aussenseite der Krone und oberhalb des Schlundes. Im Schlunde stehen kurze, einzellige, conische oder unregelmässig gestaltete Papillenhaare, unterhalb desselben zweizellige, fein warzige Haare. Im weitern Verfolge der Röhre abwärts treten immer längere, einzellige Haare auf, die, anfänglich keulig, später sehr starke faltige Ausbuchtungen der Membran zeigen, die durch succesives Absterben einzelner Partien des Haares entstehen. Die Oberfläche dieser Haare ist mit zahlreichen Cuticularstreifen gezeichnet. Dies gilt bloss für *Sc. albida*, bei welcher also die Haare in der Blüthenröhre

eher absterben als im Schlunde. Etwas anders ist die Entwicklung der Haare gleichen Ortes bei *Sc. altissima*. Die farblosen Papillenhaare des Schlundes wachsen ebenfalls in die Länge, bleiben aber einzellig. Im Laufe der Entwicklung schwillt das Ende der Haarzelle sehr stark an und wird rundlich, wodurch das Haar keulige Gestalt erhält, auf der Membran aber punktförmige Cuticularknötchen besitzt. Bei *Sc. galericulata* begegnen uns an der Verwachsungstelle der Staubfäden ebenfalls 1—2-zellige, fein länglich bewarzte, cylindrische — conische Papillenhaare. Im übrigen sind die Staubfäden und der Griffel kahl; dagegen findet man an den Antheren bei *Sc. alpina* und *galeric.* einzellige, spitze, warzige Haare. *Sc. alpina* ist wie manche andere Alpenpflanze spärlich behaart.

Gemeinsam sind allen citirten *Scutellaria*-Spezies mehrzellige, zart bewarzte Haare. *Sc. albida* und *altissima* besitzen ausserdem Drüsenhaare, deren Drüse durch vertikale Zellwände mehrzellig abgetheilt ist. Die übrigen Formen zeigen nichts Gemeinsames mehr.

Gattung Prunella.

Die gemeinsten Repräsentanten dieser Gattung, *Pr. vulgaris* und *Pr. grandiflora*, sind nur durch unwesentliche Abweichungen in der Behaarung markirt. Der Stengel ist bei beiden Spezies mit mehrzelligen, ziemlich robusten, warzigen Haaren besetzt, zu denen sich bei *Pr. vulg.* noch sitzende Kopfhaare gesellen. Dessgleichen sind die Blätter, die Stützblätter und der Kelch behaart, die Haare an den Zellscheidungswänden oft eingeschnürt und dickwandig. Die Blumenkrone ist bei *Pr. grandifl.* beiderseits kahl, bei der andern Form wie der Kelch behaart. Im Schlunde ist ein Haarkranz nachweisbar, dessen Bau die beiden Arten von einander trennt. Bei *Pr. vulg.* besteht derselbe aus ein — mehrzelligen, oft

knotigen Haaren, bei *Pr. grandifl.* aus den einzelligen, walzigen Haaren. Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Spezies kahl.

Mit den Haarformen der Gattung *Scutellaria* stimmen diejenigen von *Prunella* nur darin überein, dass sie warzig und ziemlich dickwandig sind.

Gruppe der Ajugoideen.

Gattung Ajuga.

Von den hierher gehörenden Arten sollen *A. reptans* und *A. genevensis* in Parallele gestellt werden. Stengel und Blätter sind bei beiden mit sehr langen, vielzelligen (bis 15 und mehrzelligen) conischen Haaren bedeckt. Bei *A. genev.* sind die Blatthaare bisweilen warzig. Der Kelch trägt neben mehrzelligen, spitzen Haaren bei *A. reptans* langgestielte Kofhaare, bei *A. genev.* starke, mehrzellige Haare mit birnförmiger Drüse, die mehrere Zellscheidewände erkennen lässt. Die Blumenkrone vereinigt die genannten Haarformen auf sich. Im Schlunde finden wir bei *A. genev.* einen Kranz mehrzelliger, stumpfer Haare, und oberhalb desselben höchst merkwürdige Epidermisgebilde. Diese bestehen entweder aus einem einfachen, kugeligen Auswuchs einer Oberhautzelle, oder aus zwei durch eine kurze, enge Halszelle mit einander verbundenen Zellen. Da man gleichzeitig Fälle trifft, in denen die obere kugelige Zelle vollständig von der untern abgeschnürt ist, oder in denen Stücke von derselben abgelöst sind, so liegt die Vermuthung nahe, dass diese Auswüchse der Epidermiszellen zur Sekretion dienen.

Die beiden nun betrachteten Arten der Gattung *Ajuga* kommen also überein mit einander in den vielzelligen, spitzen Haaren, unterscheiden sich aber im

übrigen nicht unwesentlich, sowohl wegen des verschiedenen Baues ihrer Drüsenhaare, als auch wegen der Behaarung ihrer Blüthen. —

Gattung Teucrium.

Von allen studirten Spezies ist *T. Chamaedrys* wohl die interessanteste. Am Stengel bemerken wir zahlreiche, abwärts gerichtete, mehrzellige Haare, deren einzelne Zellen an den knotig verdickten Stellen durchgehends stengelabwärts gekrümmt sind. Die Blätter besitzen neben diesen Haaren gestielte Kopfhaare. Dagegen bietet uns der Kelch ein wahres Museum von Haaren dar. Auf der Innenseite der Kelchzipfel erblickt man einen Kranz langer, spiessförmiger Haare, auf der Aussenseite Haare wie auf dem Stengel. An den Rändern der Kelchzipfel gewahrt man eine grosse Mannigfaltigkeit der Haargestalten. Es sind da Glandeln, dann mehrzellige, kurze Haare mit langen Zellen zu sehen. Es scheint mir unzweifelhaft, dass diese Haare in sehr naher Beziehung bezüglich ihrer Entwicklung stehen. Die Krone trägt aussen mehrzellige, dickwandige Haare, deren Zellen nach verschiedenen Richtungen gekrümmt sind. Der Rand der Krone ist besäumt mit mehrzellig gestielten Glandeln und spiessigen, ein — mehrzelligen Haaren. Ueberdies sind vereinzelte warzige Haare nachweisbar, theils langgestielte, warzige Kopfhaare, theils lange, vielzellige, warzige Haare, hauptsächlich auf der Innenseite. Am Eingang in den Schlund steht ein Büschel mehrzelliger, langer, stumpfer Haare mit kräftigen Cuticularknötchen. Diese werden ebenfalls durch zahlreiche Zwischenformen mit den erstern vermittelt. Oberhalb der Verwachsungsstelle der Staubfäden beobachtet man papillenartige, einzellige Haargebilde, die zweifelsohne Jugendzustände von Haaren sind und bleiben. Dieselben sind ungleich weit entwickelt und immer farblos. Nicht unerwähnt

dürfen die Sekret-Drüsen bleiben, die man auf den Blättern und Blüthen bemerkt.

Die übrigen *Teucrium*-Arten zeigen nichts Besonderes in ihren Haaren. Sie besitzen neben Glandeln meist mehrzellige, spitze Haare mit glatter oder warziger Oberfläche. Wenn man davon absehen will, dass jeder Vergleich hinkt, so möchte ich die Art und Weise in dem Aufsitzen der Wärzchen auf der Membran vergleichen mit der Anordnung der Früchte einer Erdbeere auf dem fleischig gewordenen Fruchtboden. Bei *T. Botrys* finden sich am Kelchrande 1—2zellige Papillenhaare. Im allgemeinen sind die *Teucrium*-Arten stark behaart und wachsen an trockenen Standorten. Eine Ausnahme hiervon macht *T. montanum*, indem es spärlich behaart ist. Die einzelnen Arten zeigen wenig Gemeinschaftliches in ihren Haarformen.

Die beiden Gattungen *Ajuga* und *Teucrium* zeigen als Repräsentanten der Gruppe der *Ajugoideen* wenig Gemeinschaftliches. Beide besitzen, wenigstens an einzelnen Spezies, Drüsenhaare. Bei den *Teucrium*-Spezies ist die Drüse rundlich und einzellig, bei den *Ajuga*-Arten birnförmig und mehrzellig. Die übrigen Haarformen, die den Hauptbestand der Behaarung aller Spezies ausmachen, sind mehrzellig, theils bewarzt, theils unbewarzt, bei den *Teucrium*-Arten 1—6 zellig, bei den *Ajuga*-Arten 1—15 zellig. —

Eine Gruppe von *Labiaten*, die gewöhnlich den *Menthoideen* als erste Gruppe vorangestellt wird, sind die *Ocymoideen*, vertreten durch die Gattungen *Ocymum* und *Lavandula*. Letztere hat in ihrer Behaarung auch nicht eine entfernte Aehnlichkeit mit irgend einer der betrachteten Gattungen, wesshalb ich deren Betrachtung erst jetzt nach Schluss aller andern vornehmen will.

Gruppe der Ocymoideen.

Gattung Lavandula.

Dieselbe unterscheidet sich von jeder andern durch die für sie typischen verästelten Haare. Der Bau derselben ist für jede Spezies ein ganz charakteristischer. *L. angustifolia* und *L. latifolia* besitzen am Stengel einen wolligen Ueberzug, bestehend aus einfach oder doppelt verzweigten Haaren mit feinen Wärzchen. Bei *L. latif.* sind die Aeste ziemlich kurz, die Verzweigung aber ziemlich reichlich. Es ist unzweifelhaft, dass der ganze Haarkörper mehrzellig ist. *L. Stoechas* besitzt nur einfach verzweigte Haare. Die einzelnen Zweige entspringen in einem Quirl aus dem Stamme und sind 1—2 zellig. Die Blätter sind bei *L. angustif.* und *L. Stoechas* wie der Stengel behaart, bei *L. latif.* sind die Aeste der Haare etwas länger als am Stengel. Eine schärfere Unterscheidung der drei Spezies lassen die Kelchhaare zu. Dieselben sind im allgemeinen viel reichlicher verzweigt. Insbesondere sind die Aeste bei *L. angustif.* viel länger als an Stengel und Blättern, bei *L. latif.* entspringen die Zweige nicht quirlig, sondern an verschiedenen Stellen des Stammes, und endlich bei *L. Stoechas* bleibt die Verästelung zwar eine quirlige, aber die einzelnen Zweige sind bedeutend länger, oft selbst wieder verästelt und mehrzellig. Am meisten differiren die drei Spezies in der Behaarung der Blumenkrone. *L. angustif.* besitzt daselbst verzweigte Haare, wie Stengel, Blätter und Kelch, aber dieselben sind abweichend von jenen warzig, ja bisweilen geradezu höckerig ausgebuchtet.

L. latif. trägt an der Blumenkrone aussen die Haare des Kelches, innen aber lange, ein — wenigzellige, unverästelte Haare mit zahllosen höckerigen Ausbuchtungen der Zellwand. Dieselben sind entweder spitz, oder am Ende kugelig angeschwollen. Bei *L. Stoechas* ist nur die

Innenseite der Krone mit 2—3 zelligen, warzigen Haaren besetzt. Die Antheren sind bei *L. latif.* mit einzelligen, ringsum höckerig ausgebuchteten Haaren besetzt, eine Einrichtung, die gewiss geeignet ist, das Verwehen des Pollens durch den Wind zu verhindern, dagegen die angewehten oder übertragenen Pollenkörner festzuhalten. Bei *L. Stoechas* trifft man überdies an Stengel und Blättern vereinzelte Glandeln, bei *L. latif.* auf dem Kelch sitzende Sekret - Drüsen.

L. angustif. und *latif.* stehen unter sich nach Obigem offenbar näher als zu *L. Stoechas.* Die erste Spezies unterscheidet sich aber von der zweiten durch die bisweilen drüsigen Haare mit höckeriger Membran und durch die Sekret-Drüsen, die der zweiten Spezies abgehen. *L. angustif.* hat wenigstens noch verzweigte Haare mit höckeriger Membran, *L. Stoechas* aber entbehrt derselben vollständig.

Werfen wir einen kurzen Rückblick auf die Haarformen, die uns bei Betrachtung der *Labiaten* begegneten, so müssen wir zugestehen, dass der Formenreichthum derselben ein ganz bedeutender ist. Am häufigsten fanden wir kurz gestielte Drüsen - oder Köpfchenhaare (Glandeln) und mehrzellige, spitze Haare, die knotig verdickt und bewarzt sein konnten. Neben diesen traten langgestielte Drüsenhaare sehr oft auf; die Gestalt derselben war eine sehr mannigfaltige, und es wäre überflüssig an dieser Stelle nochmals derselben zu gedenken. Mir kommt es hauptsächlich darauf an, zu betonen, wie in einer und derselben Gattung eine oder mehrere Haarformen vorherrschend sind und mit unbedeutenden Abweichungen fast allen Arten zukommen. Diese Uebereinstimmung in den Haarformen ist oft eine sehr weit gehende. Sie ist offenbar keine zufällige, sondern hat ihren Grund sicher

darin, dass jene Spezies ihrem ganzen Wesen nach nahe mit einander verwandt sind. Umgekehrt muss desshalb die Behaarung vornehmlich bei jenen Formen ähnlich sein, welche thatsächlich in einem engen verwandtschaftlichen Verhältniss stehen, was sich auf Grund meiner Beobachtungen im allgemeinen bestätigt. Im besonderen fehlt es nicht an Ausnahmen, ein Umstand, über dessen Ursache ich später zu sprechen haben werde. Dagegen kommt es nie vor, dass Pflanzen, die ohne Verwandtschaft sind, auch nur annähernd ähnlich behaart sind.

Gehen wir hiermit zur zweiten Familie über:

Familie Scrophularineae.

Gattung Gratiola.

Die giftige *Gr. officinalis* ist im allgemeinen kahl; doch lassen Stengel, Blätter und Kelch Rudimente von Kopfhaaren erkennen, die farblos und sehr klein sind. Die Krone ist kahl, dagegen findet man im Schlunde zahlreiche, walzige bis keulige Haare, die braun oder gelb gefärbt sind.

Gattung Digitalis.

Die Haare, welche bei den Arten dieser Gattung vorherrschen, sind robust, mehrzellig und enden entweder spitz oder mit einem birnförmigen Kopfe; doch treten bei den einzelnen Arten Verschiedenheiten, sowohl in der Form als in der Vertheilung der Haare auf, welche den Versuch einer näheren Betrachtung rechtfertigen. — Am Stengel sind mehrzellige, ziemlich dickwandige Haare

vorwiegend; entweder laufen dieselben in eine Spitze aus, wie bei *D. lutea* und *purpurea*, oder sie tragen am Ende eine braungelbe, rundliche — birnförmige Drüse, namentlich bei *D. ochroleuca*. Doch sind diese beiden Haarformen nicht streng auf bestimmte Spezies lokalisirt, indem sie sich gleichzeitig auf derselben Art finden können. Die Basalzelle der Drüsenhaare ist bei *D. ochrol.* tonnenförmig gestaltet und bedeutend länger als die übrigen Zellen. Die Blattoberseite ist bei *D. ochrol.* und *lutea* kahl; bei *D. purp.* finden sich mehrzellige Haare und Glandeln. Die Blattunterseite ist bei allen drei Spezies behaart, und zwar erblickt man bei *D. lutea* dieselben Haare wie auf dem Stengel, bei *D. ochrol.* ziemlich lange walzige Haare, die stumpf endigen; bei *D. purp.* endlich ist die Unterseite filzig behaart mit ähnlichen Haaren, die theilweise eine Drüse tragen. Gleichzeitig treten vereinzelte gestielte und ungestielte Sternhaare auf. Der Kelch und die Blüthentheile sind bei *D. lutea* und *ochrol.* ausschliesslich drüsig behaart; bei *D. purp.* beobachtet man ausser den Drüsenhaaren mehrzellige Haare, deren Endzelle in den verschiedensten Mittelformen zwischen einer Spitze und einer Drüse auftritt, womit der Uebergang der spitzen Haare in die kopfigen indirekt erwiesen ist. Ueberdies sind auch auf dem Kelche die gestielten zusammengesetzten Haare der Blätter zu constatiren. Die Krone ist aussen bei *D. purp.* kahl, bei den andern Formen exclusiv drüsig behaart wie der Kelch. Auf der Innenseite begegnet man bei *D. lutea* und *ochrol.* 2—4 mm. langen, mehrzelligen spitzen Haaren, bei ersterer noch kurzstieligen Köpfchenhaaren. *D. purp.* weicht wieder insofern ab, als sie mehrerlei Haarformen neben einander entwickelt: mehrzellige, sehr lange Haare mit und ohne birnförmige Drüse, dann einzellige, schlauchförmige, stumpfe Haare, und endlich noch die quirlig verästelten Haare. Die Antheren,

der Griffel und der Fruchtknoten sind bei *D. lutea* und *ochrol.* mit mehrzelligen Drüsenhaaren besetzt; bei *D. purp.* tragen die Staubfäden einige mehrzellige Haare mit keuliger gelber Endzelle, die Antheren mehrzellige, drüsenlose Haare, und der Fruchtknoten vereinigt beide Haarformen auf sich.

Im allgemeinen sind also Drüsenhaare bei den *Digitalis*-Arten vorherrschend. Neben ihnen sind mehrzellige, spitze oder stumpfe Haare häufig. Für *D. purp.* sind quirlig verzweigte Haare charakteristisch. Die Betrachtung dieser Relationen lehrt uns mit Sicherheit, dass *D. lutea* und *ochroleuca* unter sich näher verwandt sind als mit *D. purpurea.* Es ergibt sich dieses Facit auch aus dem äussern Bau und dem Umstande, dass diese beiden Spezies einen Bastard erzeugen *(Dig. media).* Von jenen beiden Spezies steht aus denselben Gründen *D. ochrol.* näher an *D. purpurea* als *D. lutea (D. ochrol.* $\times$ *D. purpurea* = *D. purpurascens).*

Gattung Mimulus.

In der Flora des Breisgaues findet sich ein Repräsentant dieser sonst ausländischen Gattung, nämlich *M. luteus*; derselbe ist aber im Breisgau nicht einheimisch, sondern importirt worden. Zur Vergleichung wollen wir noch den fremdländischen *M. Cardinalis* herbeiziehen.

Der Stengel ist bei *M. luteus* mit ungleich starken, einzelligen, nadelförmigen, sehr spitzen Haaren besetzt, die an der Einfügungsstelle eine Einschnürung erleiden. Bei *M. Card.* findet man dagegen ausschliesslich einzellige, kräftige Haare mit einem rundlichen, einzelligen Kopfe an dem Ende. Die Blätter sind bei der ersten Form kahl, bei der zweiten dem Stengel analog behaart. Auf dem Kelche beobachtet man bei *M. luteus* beiderseits, namentlich aber aussen, die Haare des Stengels, dann Haare, wie dieselben am Stengel von *M. Card.* vorkommen, und

endlich am Kelchrande einzellige, oft wurmartig gekrümmte Haare. Diese Haarform findet man, ausserdem noch die Haare des Stengels, auch auf dem Kelche von *M. Card.* Die Blumenkrone ist aussen bei beiden Formen kahl. Die Innenseite trägt zwei lange, borstige Bärte, aus einzelligen, walzigen oder keuligen Haaren mit zahlreichen gelben Körnchen als Einlagerung bestehend. *M. Card.* besitzt dieselben Haare an den Verwachsungsstellen der Kronenlappen und einigen Stellen des Saumes, *M. luteus* auch wenige der oben citirten Kopfhaare. Die Staubfäden sind bei *M. Card.* kahl, bei *M. luteus* mit Glandeln geziert. Dagegen tragen die Antheren bei *M. Card.* conische, einzellige Haare mit körniger Einlagerung. Das Pistill ist bei derselben Form kahl, bei *M. luteus* mit kurzen, spitzen Papillenhaaren besetzt.

Gemeinsam finden sich also auf dem Kelch bei beiden Formen langgestielte, einzellige Kopfhaare und einzellige, oft wurmförmig gekrümmte, spitze Haare; ferner auf der Krone jene borstigen Barthaare. Im übrigen unterscheiden sich die beiden Spezies sowohl durch eigenartige Haarformen als die Vertheilung derselben.

Gattung Antirrhinum.

Den Hauptbestand der Behaarung aller hierher gehörenden Spezies bilden mehrzellig gestielte Drüsenhaare. *A. majus* ist fast ausschliesslich drüsig behaart, nur die gelben Baarthaare in der Krone sind einzellig, cylindrisch-keulig. Man bemerkt an dem Griffel, an den Staubfäden und dem Fruchtknoten die verschiedensten Mittelformen zwischen mehrzelligen, walzigen Haaren mit stumpfem Ende und mehrzelligen Haaren mit aufsitzendem Kopfe. Noch interessanter als diese Spezies ist *A. Orontium.* Stengel und Blätter sind zwar ebenfalls ausschliesslich mit mehrzelligen Drüsenhaaren besetzt. Auf der Aussenseite der Blumenkrone beobachtet man die ver-

schiedensten Entwicklungsformen walziger Haare in Drüsenhaare. Die Innenseite der Unterlippe besitzt in der Nähe des Saumes die Entwicklungsformen einzelliger, langer cylindrischer, bewarzter Haare aus conischen Papillenhaaren. Die ausgewachsenen, schlauchförmigen Haare sind mannigfach gekrümmt und liegen wirr durcheinander. Die Barthaare dieser Spezies sind identisch gebaut mit denen von *A. majus.* An den Staubfäden bemerkt man vereinzelte Papillenhaare. Der Stempel und der Fruchtknoten sind wie der Stengel und die Blätter behaart, nur sind die Haare des Fruchtknotens länger als dort und bewarzt.

Mit den vorhergehenden Abtheilungen hat die Gattung *Antirrhinum* keine gemeinsamen Haarformen, namentlich nicht mit *Digitalis.* Zwar besteht die Behaarung wie bei *Digitalis* in der Hauptsache aus Drüsenhaaren, aber der anatomische Bau derselben ist für beide Gattungen ein verschiedener. Mit der Gattung *Mimulus* stimmt *Antirrhinum* in dem Besitz bartig angeordneter Haare in der Blüthe überein.

Gattung Linaria.

Dieselbe ist schwach behaart und auch die auftretenden Haarformen sind nicht fremdartiger Natur. Der Stengel ist i. a. kahl; nur an den jüngsten Theilen, meist auch an der Blattbasis, treten Haare auf, und zwar: bei *Linaria vulgaris* keulige, wenigzellige Haare, bei *L. versicolor* mehrzellige Haare mit einer zweizelligen, länglichen Drüse, bei *L. striata* einzellige, zugespitzte Haare, und bei *L. elegans* mehrzellige Haare mit eiförmigem Kopfe. *L. Cymbalaria* und *alpina* sind vollständig kahl an den vegetativen Theilen.

Die Blätter sind bei allen Formen kahl, nur *L. elegans* besitzt am Blattrande einzelne Kopfhaare. Der Kelch ist meist nur am Saume behaart, und zwar bei

L. striata mit einzellig gestielten Kopfhaaren oder Glandeln, bei *L. eleg.* und *versic.* mit den mehrzellig gestielten, aber eng anliegenden Haaren des Stengels. Die Aussenseite der Krone ist im allgemeinen kahl, *L. versic.* besitzt allein wieder obige Drüsenhaare. Die Innenseite der Krone ist bei allen Spezies mit bartigen Anordnungen 1-, selten 2—3 zelliger, cylindrischer bis keuliger Haare geschmückt, deren Zellhaut längliche Cuticularprotuberanzen trägt. Die Oberlippe trägt am Saume ausser einzelligen Papillen bei *L. vulg.* 2—3 zellig gestielte Kopfhaare. An den Staubfäden erkennt man in der Nähe der Verwachsungsstelle wieder einzellige, conische oder hutförmige Haarpapillen. Die Staubfäden und der Griffel sind bei *L. versicolor* mit wenigen Kopfhaaren wie der Stengel bewachsen, bei allen andern Arten unbehaart.

Von den betrachteten *Linaria* Spezies zeichnen sich *L. versic.* und *elegans* durch grosse Aehnlichkeit ihrer Haarformen aus. Beide besitzen mehrzellig gestielte Kopfhaare mit zweizelligem Kopfe, ferner in der Krone einzellige, keulige oder walzige Haare, und an den Staubfäden hutförmige Papillenhaare. Diese beiden Formen sind auch am stärksten behaart. Alle andern Formen sind spärlich behaart. *L. alpina* entbehrt jeder Andeutung einer Behaarung an den grünen Theilen der Pflanze.

Mit den Gattungen *Antirrhinum* und *Mimulus* hat *Linaria* die walzigen bis keuligen Haare, die am Eingange in den Schlund der Blüthe in zwei Bärten angeordnet sind, gemeinsam. Zwischen den übrigen Haarformen besteht keine Aehnlichkeit.

Gattung Veronica.

Dieselbe ist wohl die artenreichste der Familie der *Scrophularineen;* wenigstens sind in Baden allein über zwanzig Spezies verbreitet. Trotz dieser grossen Zahl von Arten bietet dieselbe hinsichtlich der Haargebilde

fast gar keine Abwechslung. Manche der einheimischen Arten sind selbst kahl, z. B. *Veronica Beccabunga, V. Anagallis* und *V. scutellata*, was offenbar mit ihrem feuchten Standort zusammenhängt. Alle andern Spezies kommen in Wäldern, auf Haideboden, Wiesen, auf Trieften und an Rainen vor, sind desshalb auch mehr oder weniger behaart. Im besondern sind auch die strauchartigen Vertreter kahl, z. B. *Veronica Andersoni*. Nur der Blüthenstiel besitzt wenige, einzellige, kurze Haare mit äusserst dicker Zellwand.

Betrachtet man die hehaarten Spezies, so fällt die grosse Einförmigkeit in der Behaarung auf. Die Stengelhaare sind immer mehrzellig, walzig oder conisch, bald spitz zulaufend wie bei *V. officinalis* und *latifolia*, bald stumpf endigend, so bei *V. gentianoidea* und *latifolia;* immer aber ist die Oberfläche bewarzt. Ausserdem findet man Glandeln bei *V. offic.* und *V. Teucrium.* Dieselben Haargestalten findet man auch auf den Blättern und dem Kelch. Die Haare des Kelches sind oft gegen die Kelchzipfel hin gekrümmt und anliegend. Eine Ausnahme hiervon macht *V. Chamaedrys*, deren Blatthaare schwach knotig verdickt sind, während die Kelchhaare mehrzellig und am Ende bedrüst sind.*)

Es verdient erwähnt zu werden, dass an den Blättern von *V. latifolia* die spitzen, dickwandigen Haare entweder einzeln aus den hervortretenden Epidermiszellen entspringen, oder dass nicht selten aus einem becherartigen Zellkörper zwei oder mehre ein-mehrzellige, spiessförmige, sehr dickwandige Haare hervorsprossen. Die Blumen-

---

*) Die Entleerung des Sekretes aus der Drüse findet in der Weise statt, dass die Membran in Folge der Spannung platzt und das Sekret entlassen wird. Das Zersprengen der *Cuticula* erfolgt rings um den Kopf herum derart, dass das abgeworfene Stück eine Callotte der kugeligen Drüse darstellt.

krone ist kahl; nur bei *V. gentian.* trägt dieselbe Glandeln. Dessgleichen sind auch die Geschlechtsorgane kahl. Dagegen trifft man fast bei allen Spezies einen Schlundkranz, aus einzelligen, walzigen, stumpfen oder spitzen Haaren bestehend. Selten sind die Schlundhaare mehrzellig, so bei *V. offic.* und theilweise bei *V. Andersoni.*

Die Gattung *Veronica* hat also keine andern Haarformen aufzuweisen als mehrzellige, warzige, spitze und stumpfe Haare, und Glandeln. Lange Drüsenhaare und dickwandige Haare gehören zu den Seltenheiten.

Mit den übrigen *Scrophular.* zeigt *Veronica* keine Gemeinsamkeiten.

Gattung Verbascum.

Die Gattung *Verbascum* zeichnet sich vor andern bekanntlich durch verästelte Haare aus. Die einzelnen Spezies sind an der Behaarung nicht leicht zu erkennen, da die Verästelung i. a. dieselbe ist. Mit Berücksichtigung der Vertheilung der Haarformen würde es jedoch gewünschten Falles gelingen, für die einzelnen Spezies aus der Behaarung eine Diagnose aufzustellen. Von den Spezies, über die sich meine Beobachtungen erstreckten, zeigen *V. nigrum*, *Thapsus* und *thapsiforme* am meisten Aehnlichkeit in ihren Haarformen. Dieselben sind nämlich ein — mehrzellig und verästelt. Meist findet die Verästelung in einem Punkte statt, d. h. quirlig, so insbesondere bei *V. Thapsus* und *thapsiforme.* Bei *V. Thapsus* wiederholt sich die quirlige Verästelung oft mehrmals an demselben Haarkörper. Der Stamm des Haarkörpers ist ungleich lang und in der Regel mehrzellig, bei *V. thapsif.* einzellig. Seltener sind die Aeste zweizellig und gekrümmt, so bei *V. Thapsus* und *nigrum.* Die Haare der Blüthentheile sind zwar analog gebaut, aber bedeutend schwächer. Dabei sind die Aeste der Haare dennoch länger und zahlreicher als an den Stengel-

haaren. Neben diesen Haaren findet man meist noch Glandeln, bei *V. thapsif.* am Kelchrande zahlreiche, lang gestielte, robuste Haare mit endständiger mehrzelliger Drüse, die mit einer kurzen Halszelle aufsitzt. Die Wollhaare der Staubfäden sind einzellig, cylindrisch, keulig oder am Ende kugelig aufgetrieben, dabei warzig. Die Haare des Griffels und des Fruchtknotens sind wieder reichlich verästelt.

Von den soeben betrachteten Spezies unterscheidet sich *V. Blattaria* sehr wesentlich. Die verästelten Haare der genannten Arten fand ich niemals vor. An deren Stelle beobachtet man langgestielte Drüsenhaare mit einzelligem Stiel und ovaler Enddrüse. Die Blätter sind vollständig kahl, dagegen ist die Behaarung der Staubfäden mit der obiger Arten identisch.

V. nigrum unterscheidet sich also von *V. Thapsus* dadurch, dass die Verzweigung der Stengelhaare keine quirlige ist, während die Haare bei *V. Thapsus* an allen Theilen der Pflanze quirlig verzweigt sind. *V. thapsiforme* kennzeichnet sich vor den andern Spezies durch die eigenartigen Drüsenhaare des Kelches und die exacte Ausbildung ihrer verzweigten Haare aus. *V. Blattaria* ist wegen der citirten Drüsenhaare und des Mangels an verästelten Haaren mit keiner der obigen Formen zu verwechseln. Uebereinstimmend sind bei allen Spezies die Wollhaare der Staubfäden gebaut.

Anschliessend an die *Scrophularineen* will ich die Familie der *Rhinanthaceen* einer Betrachtung unterwerfen. Dieselben werden in manchen Floren nur als Unterabtheilung der *Scrophularineen* aufgefasst, und desshalb unterliess ich im Vorwort die besondere Erwähnung dieser Familie.

Familie Rhinanthaceae.

Gattung Melampyrum.

Die Verwandtschaft der einzelnen Spezies zeigt sich nicht nur im Bau der Blüthe und der vegetativen Theile, sondern dokumentirt sich auch wieder in der Behaarung. Die Intensität der Behaarung ist zwar minimal, desto auffallender ist aber die Aehnlichkeit der den Spezies eigenthümlichen Haarformen.

Wir finden nämlich am Stengel 1—4 zellige, meist schwach gekrümmte, fein warzige, spitze Haare neben vereinzelten Glandeln. Auf den beiden Blattseiten stehen einzellige, sehr spitze, oft dornartig oder hackig gekrümmte Haare, deren Basis meist angeschwollen ist; seltener sind 2—3 zellige, hackig gebogene Haare, so auf der Blattunterseite von *M. nemorosum.* Nie fehlen aber die Köpfchenhaare auf den Blättern. Der Kelch ist bei *M. arvense* wie die Blätter behaart, bei *M. nemor.* mit oft sehr starken, mehrzelligen, warzigen Haaren besetzt; bei *M. pratense* ist der Kelch kahl, welches Merkmal bekanntlich von der Systematik benützt wird. Die Randzellen des Kelches sind bei allen Formen in 1—2 zellige, spitze Papillen ausgewachsen. Die Krone ist aussen bei *M. pratense* ganz kahl, bei *M. nemor.* sind nur 1—2zellige, rundliche Papillen vorhanden, und bei *M. arvense* endlich findet man die verschiedensten Entwicklungsstufen einzelliger, warziger Papillenhaare in mehrzellige, spitze, warzige Haare. In der Krone haben

wir ebenfalls eine Entwicklungsreihe von Haarformen vor uns, die tief in der Röhre anhebt. Die Endform dieser Entwicklung ist zwar bei den genannten Arten dieselbe, aber die Zwischenformen sind für die einzelnen Spezies etwas abweichend, wesshalb ich jede Spezies einzeln betrachten will.

Bei *M. nemor.* findet ein Uebergang aus einzelligen, conischen, oder hackig gebogenen Haaren in mehrzellige, stumpfe, plumpe Haare statt, deren Endzelle Spuren einer welligen Ausbuchtung ihrer Zellwand erkennen lässt. Im weitern Verfolge der Haare aufwärts in der Röhre nimmt die höckerige Ausbuchtung der Endzelle grössere Dimensionen an und ergreift auch die übrigen Zellen. Die höckerige Verdickung der Haarzellen schreitet also basipetal fort. Gegen den Schlund werden die Haare länger und bisweilen gebogen, bleiben aber mehrzellig. Die Endform der Entwicklung findet man an den Antheren: es sind einzellige, stumpfe Haare, deren Membran mit reihenweise angeordneten höckerigen Verdickungen besät ist. Derartige Haare finden sich in grosser Zahl an den beiden Polen der Antheren und erleichtern der Pflanze die Bestäubung.

Bei *M. arvense* findet man in der Röhre als Glieder der Entwicklungsreihe einzellige, conische Papillenhaare, dann zwei — mehrzellige Haare, deren Endzelle an der Basis manchmal schwach eingeschnürt ist, und schon zarte höckerige Ausbuchtungen besitzt. Der weitere Verlauf der Entwicklung ist wieder derselbe wie bei *M. nemorosum.* Die ausgebildeten Haare findet man in bartigen Anordnungen einzelliger Haare in der Blüthe oberhalb des Schlundes und an den Antheren. — Aehnliche Verhältnisse liegen auch bei *M. pratense* vor. Im Grunde der Röhre gewahrt man lange, mehrzellige, dickwandige, stumpfe Haare, deren Endzelle bereits Spuren der höckerigen Ausbuchtung erkennen lässt. Aufwärts in der Röhre

beobachtet man immer kleinere Haare, die am Ende kugelig eingeschnürt sind. Im Schlunde stehen wieder längere Haare mit stark welliger Membran, und oberhalb des Schlundes sind die Haare ausschliesslich einzellig und wie die Barthaare von *M. arvensis* gebaut. Gemeinschaftlich mit den andern Spezies sind auch die Antheren dieser Spezies mit den oben erwähnten Haaren besetzt.*)

Die Verschiedenheiten der einzelnen Spezies liegen also vornehmlich in der Behaarung des Kelches und der Blüthe, während die Haare des Stengels und der Blätter keine charakteristische Merkmale abgeben können.

Gattung Rhinanthus.

Als Repräsentanten dieser Gattung wurden *Rh. major*, *Ehrh.*, *Rh. minor Ehrh.* und *Rh. Alectorolophus Poll.* untersucht. Diese drei Arten stimmen in der Behaarung fast genau überein. Insbesondere unterscheidet sich die erste Form von der dritten Form bloss durch den Mangel einer Behaarung des Kelches.

Die Stengelhaare sind mehrzellig und spitz. Die Blätter hingegen sind durch 1zellige, seltener 2—3zellige, krallenartige Haare und Glandeln ausgezeichnet. Dieselben Haarformen findet man mit den Stengelhaaren auch auf dem Kelche, die Glandeln sind jedoch etwas länger gestielt. Abweichend von den anderen Spezies ist der Kelch von *Rh. major* kahl. Auf der Krone treffen wir wohl mehrzellige, spitze Haar an, vermissen aber die an den vegetativen Theilen fast vorherrschenden, klauenartigen Haare. Die Staubfäden sind i. a. kahl, höchstens sind einzellige,

*) Es wäre jedenfalls von Interesse, die genaue Entwicklungsgeschichte der Blüthenhaare der Gattung *Melampyrum* zu kennen, um beurtheilen zu können, ob die oben citirten Haarformen thatsächlich Entwicklungsstufen der Haare mit welliger oder höckeriger Membran sind, oder selbständige Haarformen!

spitze Papillenhaare vorhanden. Dagegen bemerkt man an den Antheren Büschel einzelliger Haare mit höckerig ausgebuchteter Membran, wie sie für die Antheren von *Melampyrum* angezogen wurden. — Als ein, vielleicht unsicheres, Unterscheidungsmerkmal der *cit.* Spezies könnte die Wahrnehmung gelten, dass die Haare bei *Rh. major* auf der Oberfläche mit Cuticularknötchen versehen, bei *Rh. minor* aber glatt sind.

Mit der Gattung *Melampyrum* gemeinsam hat *Rhinanthus* die Behaarung der Antheren. Auf den Blättern finden sich zwar bei beiden Gruppen in der Regel einzellige Haare, die aber bei *Rhinanthus* klauenförmig gebogen und dünnwandig, bei *Melampyrum* dickwandig und an der Einfügungsstelle stark angeschwollen sind. Endlich finden sich bei beiden Gattungen mehrzellige, spitze Haare, die meist bewarzt sind. Dagegen entbehren die *Rhinanthus*-Arten im Schlunde der für *Melampyrum* typischen Haarformen vollständig.

Gattung Euphrasia.

Als Repräsentant der kleinen Gattung *Euphrasia* steht mir die gemeine *E. officinalis* zur Verfügung. Die Stengelhaare derselben sind mehrzellig, an der Spitze meist bedrüst, seltener spitz endigend. Die Blätter sind beiderseits mit etwas kürzeren Drüsenhaaren und einzelligen, hackig gebogenen Haaren besetzt. Auf dem Kelchrande finden wir dieselben Haare, auf der Kelchfläche dagegen vermissen wir die Drüsenhaare absolut. An deren Stelle treten 1—3zellige, warzige Haare auf, die bisweilen wie die Blatthaare gebogen sein können. Die Krone trägt aussen 1—3zellige, spitze, farblose Haare. Sind die Haare 2- oder 3zellig, so ist die Basalzelle sehr kurz und dick, die Endzelle dünner, länger und gebogen.

In der Kronenröhre bemerken wir dieselben Haare; im Schlunde werden sie mit einzelligen, feinwarzigen

Haaren vertauscht, die walzige bis keulige Gestalt haben. Die Staubfäden und der Fruchtknoten sind kahl, einzelne Zellen des Griffels in einzellige Papillenhaare ausgewachsen.

Wir können hieraus entnehmen, dass die Gattung *Euphrasia* ganz bestimmte Anknüpfungspunkte an die Gattungen *Melampyrum* und *Rhinanthus* besitzt. Mit dieser hat sie die hackigen Haare der Blätter und des Kelches und langgestielte Drüsenhaare gemeinschaftlich, mit jener aber die einzelligen Haare des Schlundes mit wellig ausgebuchteter Zellmembran. Letztere Haare sind zwar nicht exact gleich gebaut wie bei *Melampyrum*, aber immerhin ist ihnen die Aehnlichkeit nicht abzusprechen. Der *Euphrasia* eigen sind die mehrzelligen Haare mit bulbusartig aufgetriebener Basalzelle.

Ueber die Behaarung der *Scrophularineen (inclus. Rhinanthaceen)* lässt sich im Anschluss an das von den *Labiaten* Gesagte nicht viel Besonderes sprechen. Die Haarformen sind im Grossen und Ganzen dieselben, wie sie bei den *Labiaten* auftraten. Am häufigsten sind wie bei jenen einfache, mehrzellige Haare mit glatter oder warziger Membran; seltener sind knotig verdickte Haare. Von den Sekretionsorganen treten lang gestreckte Drüsenhaare in verschiedenster Gestalt am meisten auf, weniger häufig sind die bei den *Labiaten* mit wenigen Ausnahmen allgemein verbreiteten kurzen Drüsenhaare (Glandeln). Bei keiner der untersuchten *Scrophul.* Spezies fand ich indessen jene sitzenden Sekret-Drüsen (Colleteren), die in gewissen Gattungen der *Labiaten (Thymus, Origanum, Monarda, Satureja . . .)* in grosser Häufigkeit auftreten. Verzweigten Haaren begegneten wir bei den meisten *Verbascum*-Arten und bei *Digitalis purpurea.*

In Bezug auf einzelne Gattungen lassen sich selten gemeinschaftliche Haarformen nachweisen, wie dies bei den *Labiaten* die Regel war. Es rührt dies offenbar daher, weil die Abstufungen in der natürlichen Verwandtschaft bei den einzelnen Gattungen der *Scrophularineen* viel grösser sind als bei jenen, wie dies schon die makroscopische Betrachtung und Vergleichung der *Scrophularineen*-Gattungen erschliessen lässt. Ueberdies standen mir bei der Vergleichung nur wenige Spezies einer Gattung zur Verfügung und einige kleinere Gattungen musste ich ganz unberücksichtigt lassen, so dass sich bei einem umfangreicheren Material möglicherweise mehr gemeinsame Charaktere ergeben hätten.

Hiermit wollen wir die *Scrophularineen* verlassen und, bevor wir zu der dritten Familie, den *Solaneen* übergehen, mit einigen Worten der als Schmarotzer bekannten *Orobanchen* gedenken, die mit den *Scrophular.* in die Gruppe *Personatae* gerechnet werden.

Familie Orobancheae.

Im allgemeinen sind die hierher gehörigen Gewächse stark behaart. Die Behaarung der einzelnen Spezies scheint ziemlich gleichartig zu sein, wenigstens gilt dies für die von mir untersuchten Spezies: *O. Hederae* und *O. ramosa.*

Der Stengel und die Schuppen-Blätter sind bei beiden Spezies mit Drüsenhaaren besetzt. Der Stiel dieser drüsigen Haare ist bei *O. ramosa* einzellig und steht auf einem Fuss. Die Drüse sitzt dem Stiel nicht direkt auf, sondern wird durch eine enge Halszelle vermittelt. Bei *O. Hederae* ist der Stiel mehrzellig, die oberen Zellen etwas enger, die Zellwand zierlich tonnenförmig gewölbt und die Drüse intensiv gelb gefärbt. Der Kelch besitzt ausser diesen

Drüsenhaaren mehrzellige, stumpfe Haare ohne Drüse; bei andern ist die Endzelle bereits kopfig angeschwollen, besitzt aber noch keinen körnigen Inhalt. Es ist demnach unzweifelhaft, dass die robusten Kopfhaare aus den stumpf endigenden cylindrischen Haaren durch successives Anschwellen der Endzelle hervorgehen und dass erst später nach Ausbildung des Kopfes die Bildung des körnigen Inhaltes beginnt, aus dem durch einen chemischen Prozess das Sekret entsteht. — Dieselben Haare findet man etwas kürzer auch auf der Krone. Am Eingang in den Schlund stehen lange, mehrzellige, stumpfe Haare, deren Zellen ziemlich lang und mit feinen Cuticularstreifen geziert sind. Die Staubfäden sind an der Basis spärlich behaart, und zwar bei *O. ramosa* mit kleinen, mehrzelligen Haaren, mit und ohne Drüse, bei *O. Hederae* mit einzelligen, walzigen, farblosen, stumpfen Haaren. Der Griffel trägt entweder einzelne dieser Haare, oder ist wie der Fruchtknoten meistens kahl.

Die *Orobanchen* nehmen durch ihre drüsige Behaarung somit eine selbständige Stellung ein, wie diese auch in ihrem ganzen äussern Habitus begründet ist.

Damit will ich die Betrachtung der *Orobanchen* sistiren und zu den *Solaneen* übergehen.

Familie Solaneae.

Gattung Solanum.

Betrachten wir zunächst *S. nigrum* und *S. Dulcamara.* Beide sind in der Hauptsache mit mehrzelligen, gebogenen Haaren bewachsen; doch fehlt es nicht an einzelnen Abweichungen. Der Stengel ist bei *S. nigrum* mit mehrzelligen, fein warzigen, etwas dickwandigen Haaren besetzt; bei *S. Dulc.* sind die Stengelhaare vielzellig, die Zellen kurz, dickwandig und ohne Wärzchen. Die Blatthaare sind den Stengelhaaren ähnlich, aber kürzer. Dieselben Haare kommen auch dem Kelch zu, bei *S. nigr.* ausserdem noch Kopfhaare mit mehreren vertikalen Zellscheidewänden. Die Kronblätter sind am Saume papillenartig, mehrzellig oder gabelig ausgewachsen, ersteres meist bei *S. nigrum*, letzteres bei *S. Dulcamara.* Im übrigen sind die Kronblätter bei *S. Dulc.* kahl, bei *S. nigr.* aussen mit mehrzelligen, an den Zellscheidewänden schwach eingeschnürten, warzigen Haaren bedeckt, die oft eine beträchtliche Länge erreichen. Im Schlunde finden wir ebenfalls die soeben genannten Haare. Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Spezies kahl.

Die beiden andern noch zu besprechenden Spezies zeigen ganz bedeutende Differenzen in der Behaarung, wesshalb es geboten erscheint, jede für sich zu betrachten.

Solanum villosum ist eine Varietät von *S. nigrum.* Der Stengel weist nur an den jüngeren Theilen normal gebaute Haare auf; an den älteren Theilen sind diese collabirt und im Absterben begriffen. Die Haare sind vorherrschend mehrzellig und endigen in eine ovale, gelb gefärbte Drüse. Die Länge und der Querschnitt der Haare unterliegen bedeutenden Schwankungen. Neben den langen Drüsenhaaren besitzt der Stengel auch Glandeln. Ebenso sind die Blätter beiderseits behaart, die Kopf-

haare indessen weniger zahlreich. Auf dem Kelche trifft man neben Glandeln mit zweizelligem Kopfe solid gebaute lange Drüsenhaare, deren Oberfläche mit zahlreichen Cuticularprotuberanzen besät ist. Die Kronblätter sind i. a. kahl. Nur in der Nähe des Saumes gewahrt man mehrzellige Haare mit tonnenförmigen Zellen; die Basalzelle ist gewöhnlich weitlumiger als alle übrigen Zellen. Auch diese Haare endigen in eine kugelige Anschwellung, die aber farblos ist. Die braune Farbe dieser Haare wird durch die punktförmigen, braunen Wärzchen der Zellmembran hervorgebracht. Den Haaren des Saumes der Kronblätter fehlen diese braunen Wärzchen, sie erscheinen daher farblos. Die Staubgefässe sind kahl; dagegen begegnen uns am Pistill mehrzellige, papillenartige Haare ähnlich den Haaren des Saumes.

Solanum heterocarpum zeigt in seinen Trichomformen auch nicht eine Andeutung der Verwandtschaft mit diesen beiden Spezies; mit *Solan. villosum* hat sie wenigstens Drüsenhaare gemein. Der Stengel trägt ausser spitzen Gewebestacheln ein dichtes Haarkleid. Die Haarformen, welche dasselbe zusammensetzen, lassen an Vielgestaltigkeit nichts zu wünschen übrig. Als Grundtypen treten mehrzellige, spitze Haare und mehrzellige Drüsenhaare auf mit eiförmiger oder elliptischer Enddrüse. Diese beiden Haarformen treten theils einzeln auf — dann sind die drüsenlosen Haare sehr spitz, meist zweizellig mit stärkerer Basalzelle, die Drüsenhaare bedeutend stärker, 2—5 zellig, die Drüse mit fein granulirtem Inhalt versehen und gelb gefärbt — theils treten beide Haarformen vergesellschaftet als Büschelhaare auf. Diese Haarcomplexe sind derart gebaut, dass aus einem mehrzelligen Piedestal sich ein langes Drüsenhaar erhebt, während rings um dasselbe herum aus den übrigen Oberflächezellen des Piedestals je ein spiessförmiges Haar hervorsprosst. Zum Unterschied von den separat stehenden,

spitzen Haaren sind diese letzteren, welche an den Büschelhaaren participiren, constant einzellig und spiessförmig. Es gehört nicht zu den Seltenheiten, an einem Büschelhaar 5—10 spitze Haare zu zählen. Dagegen kommt es nicht oft vor, dass an einem Büschelhaar zwei Drüsenhaare auftreten. Eines derselben steht dann an der Stelle eines spitzen Haares und ist bedeutend kürzer als das an der Spitze des Zellcomplexes hervortretende. Bisweilen vermisst man an einem Büschelhaar das Drüsenhaar oder es sind nur einige Zellen des Zellkörpers in Haare ausgewachsen. So fand ich den Fall, dass von sechs, von oben gesehen, in eine Rosette gestellten Oberflächezellen des Piedestals nur zwei in spiessförmige Haare ausgewachsen waren. Ausnahmsweise kann man auch ein an der Spitze dichotomisch gegabeltes Haar auf dem Stengel finden. Die spitzen Haare verdanken ihre Steifheit einer sehr dicken Zellmembran. Auf den Blättern finden sich wesentlich dieselben Haare. Doch sind die Drüsenhaare bedeutend kürzer als auf dem Stengel und in der Minderzahl, die Haarbüschel aber vorherrschend. An denselben vermisst man das Drüsenhaar sehr oft; an dessen Stelle tritt gewöhnlich ein sehr langes, spitzes Haar, oder es sind alle Haare gleichmässig ausgebildet. Neben diesen Haaren trifft man auf beiden Blattseiten Glandeln. Der Kelch ist ebenfalls stark behaart mit ähnlichen Haarformen wie die Blätter; doch fehlen die kurz gestielten Kopfhaare, die langgestielten sind häufiger und entlassen beim Collabiren ein farbloses Sekret. Die Büschelhaare sind wie auf den Blättern gebaut; das mittlere Haar übertrifft die andern an Länge um das 2—4 fache und ist bedrüst oder spitz, in letzterem Falle zweizellig und knotig. Aehnlich, aber bedeutend schwächer und kürzer ist die Innenseite des Kelches behaart. Die Blumenkrone trägt aussen nur zweierlei Haarformen: mehrzellige Drüsenhaare und die Büschel-

haare, deren Hauptast wie die übrigen Aeste gebaut ist, sie aber an Länge um das 3—4 fache übertrifft. Die Innenseite der Krone und die Staubgefässe sind kahl. Am Griffel findet man vereinzelt Drüsenhaare wie auch auf der unreifen Frucht, die aber bald collabiren.

Ein Rückblick auf die Gattung *Solanum* lässt uns die grosse Mannigfaltigkeit der Haarformen bei den wenigen von mir untersuchten Spezies erkennen. Das äussere Aussehen ist aber auch, namentlich bei den letzterwähnten Formen, ein ganz verschiedenes. Anders verhält es sich mit *S. villosum* in Beziehung auf *S. nigrum*. *S. vill.* ist bekanntlich nur eine Varietät von *S. nigrum* mit gelben Beeren. Während bei dieser aber mehrzellige, punktförmig bewarzte Haare vorherrschen, sind Stengel, Blätter und Kelch bei jener mit Drüsenhaaren besetzt. Die Haare der Blüthe haben nur insofern Aehnlichkeit bei beiden Pflanzen, als dieselben entweder farblos oder durch der Membran aufsitzende Wärzchen grün gefärbt sind. Aus diesem Sachverhalt geht die nicht unbekannte Thatsache hervor, dass die Behaarung ein Vorkommniss am Pflanzenkörper ist, welches bei Veränderung in den Lebens- und Wachsthumsverhältnissen sehr leicht Aenderungen erleidet. Diese Aenderungen können sich sowohl auf die Intensität der Behaarung als auch, wie obiges Beispiel lehrt, auf die Haarformen selbst erstrecken.

Gattung Physalis.

Meine Angaben beziehen sich auf die einheimische *Ph. Alkekengi.* Der Stengel und die Blätter sind mit mehrzelligen, stumpfen Haaren und vereinzelten kurzen, drüsigen Haaren besetzt. Der Kelch ist stark behaart mit ähnlichen Haaren, doch sind dieselben länger, stärker und oft vielzellig. Die Endzelle kommt in den verschiedensten Mittelformen vor zwischen spitz und kopfig. Es scheint demnach, als ob auch hier die kopfigen oder drüsigen

Haare aus den spitzen Haaren durch Anschwellen der Endzelle hervorgingen. Sobald die Bildung des Kopfes vollendet ist, beginnt auch die Ansammlung eines Sekretes in demselben und die Drüse nimmt eine grüngelbe Färbung an.

Noch schöner zeigt sich diese Metamorphose an den Haaren der Krone, namentlich innen. Ja, es tritt daselbst sogar die auffallende Erscheinung hinzu, dass neben obiger Entwicklung in Drüsenhaare eine Verzweigung der Haare angestrebt wird. Diese Verzweigung ist an den Kronhaaren noch sehr rudimentär, wird gegen den Schlund hin bemerkbarer und erreicht in demselben, wo die Behaarung sehr stark ist, einen solchen Grad der Ausbildung, dass einzelne Zellen, ohne Rücksicht auf ihre Reihenfolge, seitliche Aeste treiben, die sich bei anhaltendem Wachsthum in mehrere Zellen theilen. Während das Streben, Drüsenhaare zu entwickeln, hauptsächlich auf Kelch und Blumenkrone vorherrscht, ist die Verzweigung der Haare auf den Schlund beschränkt, wenn auch beide Haarformen mitunter neben einander vorkommen. Der Griffel ist kahl. Der Fruchtkelch trägt auf der Aussenseite nur sehr kurze, mehrzellige Haare, innen aber zahllose, kurz gestielte Kopfhaare.

Gattung Atropa.

Der Stengel der blühenden *A. Belladonna* ist nur an den jüngsten Internodien, namentlich an den Zweigen, mit mehrzellig gestielten Drüsenhaaren bewachsen. Die Drüse ist eiförmig oder kugelig und gelb gefärbt. Auf den Blättern findet man nur vereinzelte ungleich gestielte Drüsenhaare. Der Kelch trägt am Rande und innen mehrzellige Drüsenhaare, deren Sekretbehälter aus 1—3 kugelig angeschwollenen Zellen besteht. Auf der Aussenseite des Kelches ist die Behaarung bedeutend schwächer und vor der innern entwickelt. Die Krone ist aussen

kahl. Im Schlunde aber bemerken wir einen Haarkranz, bestehend aus mehrzelligen, robusten, schwach keuligen Drüsenhaaren. Die Zellen derselben werden in acropetaler Richtung sehr kurz, erweitern sich aber, wodurch die Haare eine keulige Gestalt erhalten. Die Endzelle ist kugelig und grün gefärbt. Die ganze keulige Zellreihe geht offenbar durch Theilung und Streckung aus einer einzigen Zelle des Haares hervor. Die Staubfäden tragen oberhalb der Verwachsungsstelle Haare wie der Schlund, sind sonst aber kahl, ebenso der Griffel.

Gattung Hyoscyamus.

H. niger ist mit sehr langen, vielzelligen Haaren bewachsen. Die Stengelhaare sind vielzellig, entweder spitz, oder in einen länglichen, grüngelben Kopf endigend. Dagegen sind die Haare der Blätter sehr kurz, mehrzellig und spitz. An dem Kelche zeigt sich recht schön, dass die kopfigen Haare in vielen Fällen eine höhere Entwicklungsstufe der spitzen sind. Man findet daselbst alle denkbaren Uebergangsformen aus spitzen Haaren in kopfige. Die Metamorphose mag etwa in der Weise vor sich gehen, dass die Spitze des Haares anschwillt, durch horizontale Wände in mehrere Zellen getheilt wird, die dann noch nachträglich weiter in die Dicke wachsen. Dass der Kopf zur Zeit der Theilung der Endzelle noch nicht ausgewachsen ist, wird durch die Thatsache erhärtet, dass die Zellwände anfangs aufwärts gekrümmt sind und erst nach vollendetem Wachsthum des Kopfes horizontale Lage haben. Der Kelchrand trägt vorwiegend kürzere Kopfhaare. Die Krone ist ganz kahl. An den Staubfäden beobachtet man kurze, mehrzellige Haare, deren Endzelle ebenfalls spitz oder kugelig ist und oft zahlreiche Querwände erkennen lässt.

Gattung Datura.

Der einheimische Stechapfel, *D. Stramonium*, ist schwach behaart. Der Stengel ist kahl; an den jungen Stengelpartien trifft man noch mehrzellige, warzige, schwach gebogene Haare und Glandeln.

Dieselben Haarformen finden sich auch auf den Blättern und dem Kelch, während die Krone und die Geschlechtsorgane kahl sind.

Der einheimischen Spezies am nächsten stehend ist *D. Tatula L.*, die in Süd-Europa und Süd-Amerika zu Hause ist. Der Stengel trägt an den jüngsten Theilen mehrzellige, cylindrische, farblose Haare. Die Blätter sind fast kahl; nur einzelne der Stengelhaare und Glandeln mit kugeligem Kopfe sind nachweisbar. Auf dem Kelche sind diese Haare meist anliegend; die Vertheilung ist derart, dass an den Kelchzipfeln hauptsächlich die mehrzelligen, am Kelchrande aber die Kopfhaare vorherrschend sind. Die Antheren besitzen, wenigstens im Jugendzustande, mehrzellige Papillenhaare.

Datura ceratocaula, Jacq. ist in Mexiko und auf Cuba zu Hause und ist auffallender Weise kahl. Nur die Blattunterseite ist behaart mit zahllosen anliegenden, mehrzelligen, farblosen Haaren, deren Zellen cylindrisch, dünnwandig, oder bisweilen schwach tonnenförmig sind. Diesen papillenartigen Haaren verdankt die Blattunterseite ihr silberweisses Aussehen. Die Blüthentheile sind sämmtlich kahl mit Ausnahme der Narbe, die 1—3zellige Papillenhaare trägt. Eine Sonderstellung zwischen den betrachteten Spezies nimmt eine südasiatische Form ein, die bisweilen in Gärten cultivirt wird, es ist *Datura Metel L.* Die ganze Pflanze ist drüsig behaart und im Gegensatz zu den anderen Arten stark behaart. Der Stengel ist mit langen, mehrzelligen, farblosen und dünnwandigen Haaren bekleidet, die in eine länglich oder kugelig ge-

staltete, gelb gefärbte Drüse auslaufen. Die Zellen nehmen in acropetaler Richtung an Länge ab und sind terrassenförmig gegen einander abgesetzt. Ausserdem finden sich noch kurz gestielte Kopfhaare mit vierzelligem Kopfe. Die Blätter sind beiderseits, der Kelch nur innen wie der Stengel behaart, aussen hingegen kahl. Die Krone ist höchstens am Saume mit einigen der angezogenen Drüsenhaare versehen, die Geschlechtsorgane aber völlig unbehaart.

Das farblose ätherische Oel der Drüsenhaare bedingt jedenfalls den widerlichen intensiven Geruch, durch den die grünen Theile der Pflanze ausgezeichnet sind.

Von den beigezogenen *Datura*-Arten nähern sich *D. Stramonium* und *D. Tatula* am meisten in den Haarformen: beide besitzen mehrzellige, spitze, meist braun gefärbte Haare und kurzgestielte Kopfhaare. Die beiden anderen Arten zeigen wesentliche Abweichungen: *D. ceratocaula* ist fast kahl und *D. Metel* besitzt nur Drüsenhaare. In Anbetracht der Verschiedenheit des äusseren Habitus und der Heimath ist dieses Resultat nicht befremdend.

Zwischen den einzelnen Gattungen der *Solaneen* lassen sich sehr wenige verwandtschaftliche Beziehungen aus der Behaarung erschliessen. *Hyoscyamus* und *Atropa* stehen insofern einander nahe, als sich Analogien in der Entwickelung ihrer merkwürdigen Kopfhaare aus nichtkopfigen, mehrzelligen Haaren nachweisen liessen. Durch die Entwicklung von Drüsenhaaren aus nichtdrüsigen steht *Physalis* in der Nähe der eben genannten Pflanzen, entfernt sich aber von denselben durch die ihr eigenthümlichen, verzweigten Haare und dadurch, dass das Auftreten der Querwände bei der Bildung der Drüsenhaare unterbleibt.

Sowohl die Gattung *Solanum* als auch *Datura* haben mit den soeben erwähnten *Solaneen* keine nähere Berührung. Beide besitzen zwar Drüsenhaare wie jene, aber

der Bau derselben ist sowohl für *Hyoscyamus*, *Atropa* und *Physalis*, als auch für *Solanum* und *Datura* ein abweichender. Die mehrzelligen Haare des Stengels und der Blätter von *Sol. nigrum* sind auffallend ähnlich den entsprechenden Haaren von *Dat. Stramonium.*

Ueberblickt man nochmals die Familie *Solaneae* als Ganzes, so gestatten schon die wenigen Arten, deren hier Erwähnung geschah, einen Einblick in die Vielgestaltigkeit der Haargebilde auch in dieser Familie. Von diesen treten Drüsenhaare am häufigsten auf, deren Inhalt wahrscheinlich der Träger des stinkenden Geruches ist, durch den viele Glieder der *Solaneen*-Familie ausgezeichnet sind.

Mit den *Labiaten* und *Scrophularineen* stehen die *Solaneen* in keiner näheren Beziehung hinsichtlich ihrer Haarformen, obgleich auch bei ihnen Drüsengebilde in verschiedener Gestalt zu den häufigsten Vorkommnissen gehören. Wie die *Scrophularineen* entbehren auch die nachtschattenartigen Gewächse der sitzenden Drüsen *(Colleteren)*, von denen ich bei Betrachtung der *Labiaten* mehrmals gesprochen habe. Dagegen finden wir auch bei den *Solaneen* gemeinsam mit den beiden erstbetrachteten Familien kurz gestielte Köpfchenhaare (Glandeln) ziemlich häufig.

Zum Schlusse noch einige Worte über die Bedeutung der Haarformen einer Pflanze. Aus dem vorliegenden Material scheint mir ein Satz als feststehend gelten zu können, nämlich folgender:

„Die Behaarung einer Pflanze kann im allgemeinen den Werth eines äusserlichen Merkmales der Gattung beanspruchen, der die Pflanze angehört“, oder allgemeiner ausgedrückt:

„Die natürliche Verwandtschaft von Pflanzen dokumentirt sich in der Regel auch in den bei denselben vorkommenden Haarformen“. Man kann daher aus der grössern oder geringern Conformität der Behaarung auf die nähere oder entferntere Verwandtschaft der Pflanzen schliessen. Dagegen ist der umgekehrte Schluss nicht allgemein giltig. Da die nächste Verwandtschaft offenbar zwischen Varietäten derselben Spezies besteht, so wäre man also berechtigt zu erwarten, dass bei Varietäten die grösste Uebereinstimmung in den Haarformen und in deren Vertheilung vorherrschen müsse. Dies ist aber nicht der Fall. Die Erfahrung zeigt nämlich merkwürdigerweise, dass gerade bei Varietäten die Behaarung weit verschiedener ist, als bei Spezies derselben Gattung. Aus dem Umstande, dass Aenderungen in den Lebens- und Wachsthumsverhältnissen sehr leicht, ja fast immer, Modifikationen in der Behaarung hervorrufen, kann man schliessen, dass die Behaarung einer Pflanze ein viel labileres Merkmal derselben ist, als z. B. der Bau der Blüthe.

Da sich das Urtheil über die natürliche Verwandtschaft von Pflanzen auf die Analogien im äussern Bau, namentlich der Blüthe, gründet, so darf man von Pflanzen, die sich in dieser Beziehung sehr nahe stehen und auf ihrem natürlichen Standort gewachsen sind, im allgemeinen erwarten, dass sie Uebereinstimmung oder doch Aehnlich-

keit in ihren Haarformen besitzen werden. Bei den *Labiaten* werden diese Erwartungen weit übertroffen, insofern man sogar die Verwandtschaft zwischen einzelnen Gattungen (also Verwandtschaften entfernteren Grades) aus ihren Haarformen nachweisen kann, so dass man an der Hand einer Flora die in derselben eingehaltene, auf der natürlichen Verwandtschaft fussende, Reihenfolge der Gattungen einer Familie nachträglich bestätigen kann. In manchen Fällen, in denen die Verwandtschaft von Pflanzen zweifelhaft ist, könnte daher, wenn man den Zeitaufwand einer mikroscopischen Untersuchung nicht scheute, der Bau der Haare ein recht vortheilhaftes Argument für die Beurtheilung derselben abgeben.

Von den *Scrophularineen* und *Solaneen* gilt das für die *Labiaten* angegebene Facit weit weniger allgemein, weil, wie schon früher angedeutet wurde, die Abstufungen in der Verwandtschaft der einzelnen Gattungen weit grösser sind als bei den *Labiaten*.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrath Professor Dr. Hildebrand meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für den freundlichen Rath, welchen mir derselbe bei meiner Arbeit zu Theil werden liess.

Freiburg, im Dezember 1885.

Friedrich August Hoch.



